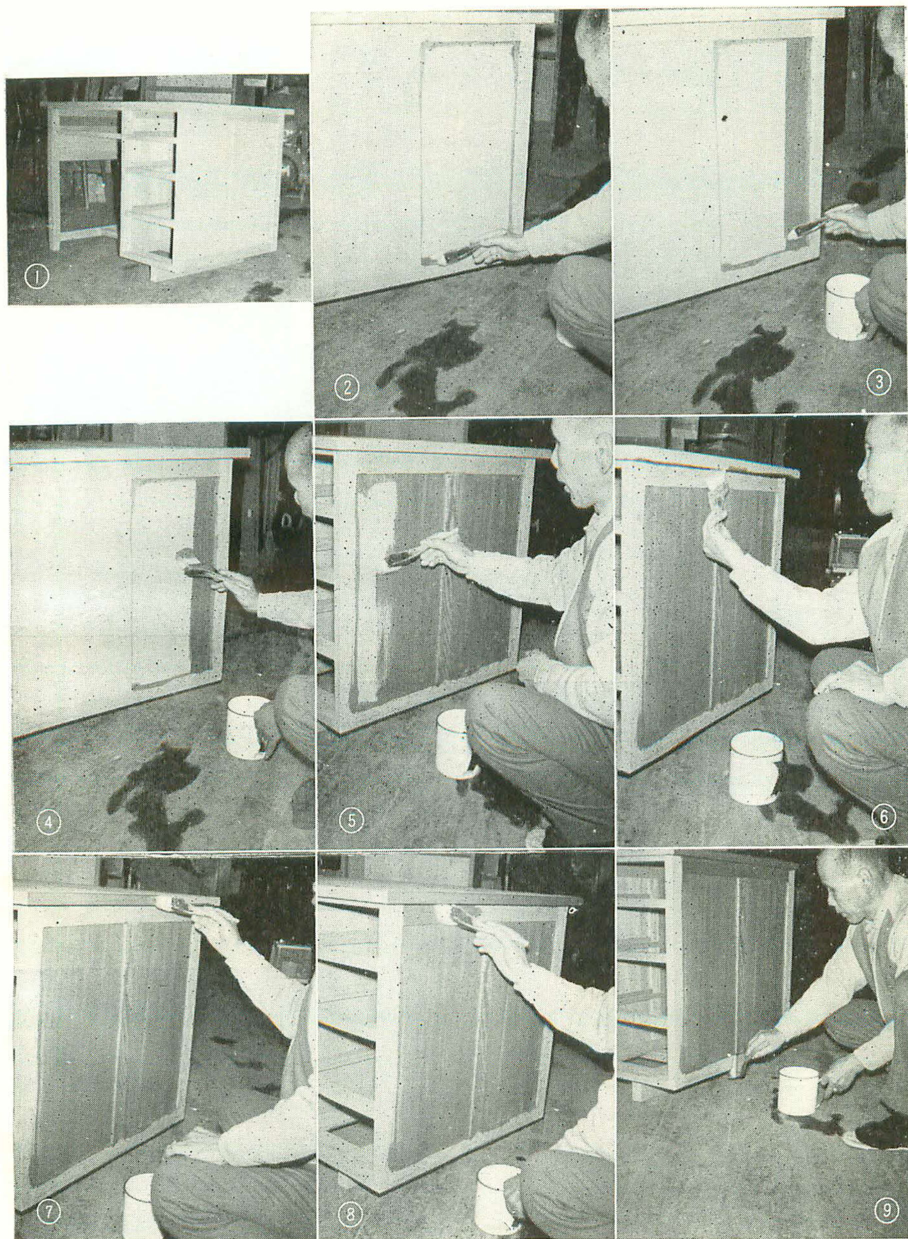
塗装技術と作業

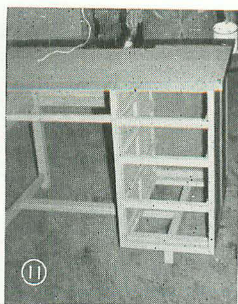
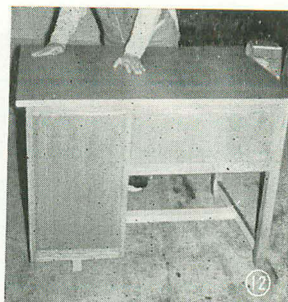
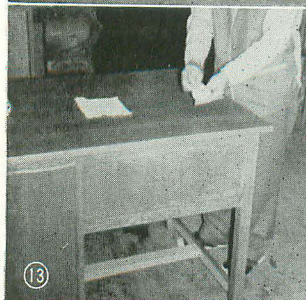
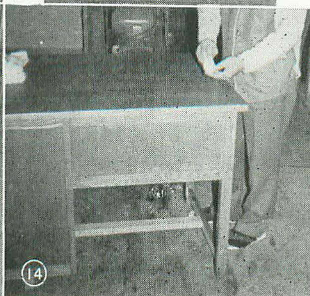
中央職業訓練所塗装科教授
技術士
為広重雄校閲
堀内慶治著

池田書店

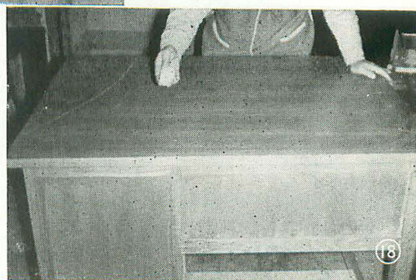


片袖机のクリヤラッカー仕上の刷毛ぬり工程

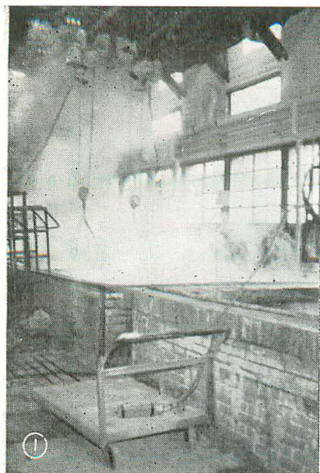
①片袖の素材　②鏡板の回りを塗る　③鏡板を塗る　④塗料を被塗面の中心におき面を平均に塗りわける　⑤④の要領で刷毛を前進させる　⑥甲板の裏側を塗る　⑦甲板のトップを塗る　⑧框を塗る　⑨下の框を塗る

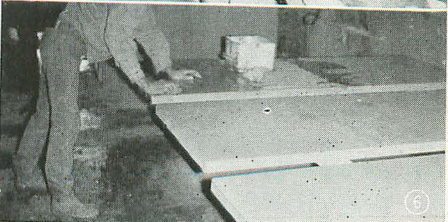




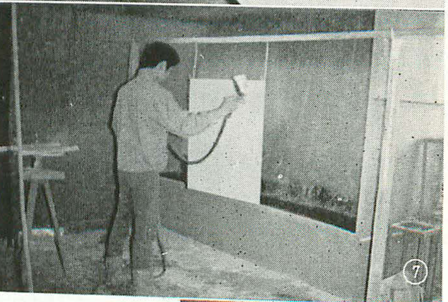
⑩刷毛を容器のふちで余分の塗料をしごきとる　⑪甲板を塗る　⑫ペーパーかけ　⑬たんぽ綿を作っているところ　⑭たんぽの具合を調べる　⑮できあがったたんぽ　⑯塗料を含ませたたんぽの余分をしぼりとる　⑰たんぽずり　⑱たんぽのはら(しわができないように)

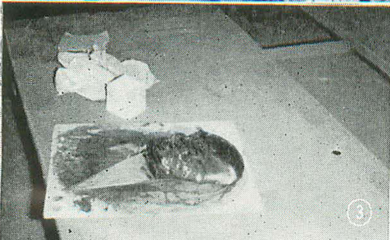


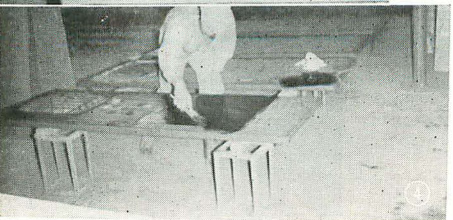


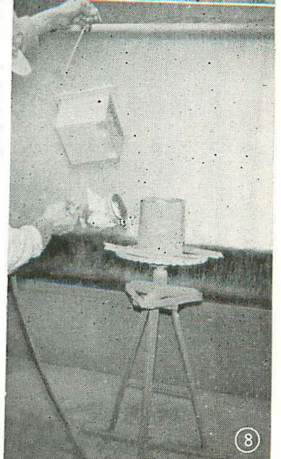




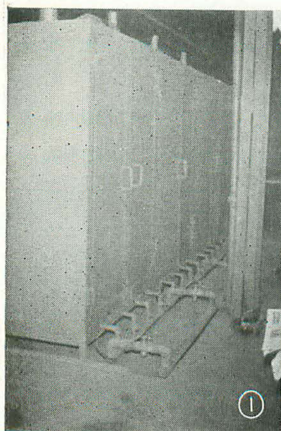


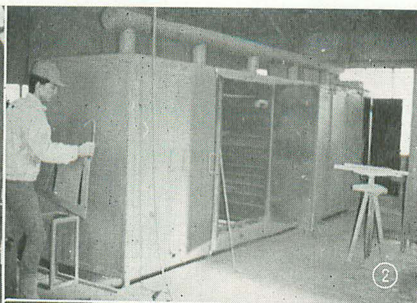




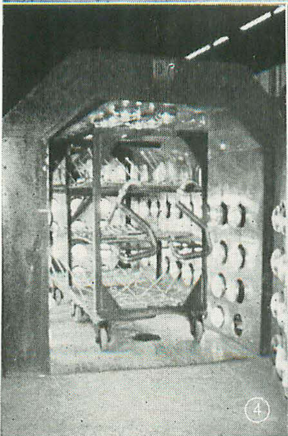


金属塗装工程の内容
①脱脂しているところ　②次の槽に移るところ　③パテ　④パテ付けをしているところ　⑤パテ付け　⑥水とぎ　⑦吹き付け　⑧吹き付け













①ガス乾燥炉　②ガス乾燥炉の扉をあけたところ　③ガス乾燥炉の内部　④赤外線乾燥炉の内部
⑤塗料供給装置の内部　⑥バフをかけているところ

本書をすすめる

各種工業技術，特に建築や工芸の技術書は数多いが，材料工法技の詳細に徹した書籍が少ないので私は常に，種々の材料毎に工具工法の細部まで記述した叢書の必要を痛感しておつた。

殊に終戦後，技能者が次第に払底し熟練工の養成が急務である今日，この種の著書が切に要望されてきている。

一般に学者や著述家は技術の末端までは精通せず，また技法の堪能者はこれを記述する能力に乏しい傾向がある。

たまたま昨年の暮の29日に著者の堀内君が久し振りに突然来訪され，現在東京都品川職業訓練所の塗装科の主任技師として勤務のかたわら塗装の本を書き，塗装の大家為広重雄先生の御校閲を得たから序文を書いて貰いたいと，ゲラ刷りを持参された。ざつと目を通すとなかなか充実したもので基礎から応用にいたるまで，塗装下地も木材，金属はいうまでもなく，プラスター，モルタル，コンクリートまで，塗料も従来のものから最近の合成樹脂系の耐アルカリ塗料にいたるまで，塗装法も刷毛塗り，スプレーガンの吹付から静電塗装まで微に入り細にわたり塗装の実技にいたるまで写真入り，図版入りで懇切，丁寧に記述してあり，更に塗装技能検定模擬試験問題までつけ加えてあつた。堀内君の著述は正に私の待望しておつた著書の一つであつたので，即座に序文を書くことを引き受けた次第である。

堀内君は私の郷里，川中島の出身で終戦後まもない，物資がすべて不如意の頃私の研究室で助手をしながら，当時私が学科主任をしておつた早稲田大学付属高工(旧制)木材工業科で勉強し，卒業の時，優等賞を与えられた克苦勉励の人であつた。この書は卒業後永年塗装の訓育にたずさわるかたわらまとめられた研究指導体験の結晶である。

木工，建築，金属に関する技術者，学生，塗装業者，塗装工並に技能検定試験者にも好個の参考書として推奨する次第である。

昭和39年1月9日

熱海雙柿舎にて　早稲田大学教授　工学博士　十代田（そしろだ）三郎

すいせんの言葉

最近の産業界における塗装技術の役割は，重要な地位をしめるにいたつた。

すなわち各種産業の進展や近代建築の増加など，われわれの目にふれるものは，すべて塗料によつて保護され，かつ美化されているといつて過言でない。

そこで，各種企業内訓練所や公共職業訓練所でも塗装技術の専攻課程を設置して，有能な技能者の人づくりをかつぱつに実施している。

また一方では，昭和40年から，国際技能オリンピックに，日本からも塗装技能者を派遣することに内定し，わが国の工業高等学校にも塗装科が新設される機運となり，中央職業訓練所にも大学課程の塗装科が設置されている。

ところが，塗装技術に関する教科書が，いまだに存在しないという事実を，多くの塗装技術者が不満に思つていることは見逃せないようである。

このようなときに，この書が発刊されたことは，夏枯れに慈雨に会つたと同じように，快哉を叫ばずにはいられない。

執筆者の堀内慶治氏は，塗装に関するわが国職業訓練の第一人者で，身をもつて実践している技能の指導者である。

本書の内容は，塗装用機器・器工具をはじめ，被塗装物の性状・木工塗装・建築塗装・金属塗装・塗装工技能検定基準・模擬試験問題など懇切ていねいに，かつ理路整然と解説されている。加えるに，図・表・写真も豊富にとり入れ，かゆいところに手がとどくの感である。堀内氏ならではの感が深い。

塗装工技能検定の国家試験も実施されている折から，塗装技術の指導者や塗装の技能を身につけようとする多くの人々は，この書を座右にそなえて，利益するところは大きいであろう。多くの塗装技術者の一人として感謝したい。

塗料・塗装技術はさらに進歩することが予期されるので，これに伴なつて，改訂版を出していただきたい。

堀内氏の労を謝して，すいせんのことばとする。

中央職業訓練所塗装科教授
技術士　為 広 重 雄

序

塗料は塗装技能者の手によつて完全に製品化する。

塗料の優劣は直接作業に従事する塗装技能者の技能の良否に左右される。最近高度の科学技術の推移により塗料及び塗装器械類は著しい発展を遂げつつある今日，他面これ等の塗料及び器械類を用いて塗装する技能者の知識技能が，これと平行して向上しているかということを考えてみると，残念ながら遺憾な点が多々ある。

特に高分子化学の発達に伴い各種の合成樹脂塗料が出現し，これを用いて塗装された塗膜には種々の欠陥が生じている。これ等を分析してみると塗料自体に欠陥があることはもちろんであるが，この塗料を用いて塗装する施行者側が塗料の性状や，塗装工法を適格に把握しないで作業が行なわれている傾向が多分にある。これが塗膜故障の最大の原因となつている。

そこでこれ等の点を重視し技能者の技能のレベルアップの一手段として，国家が技能検定制度を設けて，技能労務者の技能や地位を向上させるために試験検定を行ない，合格者には技能士なる称号を与えている。また技能者の国際的競技を行ない，技能オリンピックの出場種目にも塗装が参加でき得るようになりつつある。このように技能者の技能の真価を発揮でき得る環境にある塗装技能者は，一段と技能訓練に精進しなければならぬ。

本書はこれ等の技能者を対象としてわかりやすく解説することに努力し，現場の技能者や検定試験の準備のためにも参考になるよう著述した。従つて内容も塗装法を中心とし，技能検定基準に従つて，解説したところが，在来の参考書と比較して異なつており，本書の特色であると思う。

執筆に当つては資料や御指導を賜つた岩田塗装機工業株式会社技術部長　福永宣昭氏，日本ペイント株式会社東京工場技術部第6課長　前田寿弘氏，また日本大学教授工学博士山本洋一先生の講演要旨や，塗装技術誌に発表した御書

稿並びにロックペイント株式会社「調色の手引」等を引用させていただいた。

最後に本書にすいせん文を御寄稿いただいた恩師，早稲田大学教授工学博士十代田三郎先生並に御校閲をお願いした，中央訓練所塗装科教授為広重雄先生に厚く謝意を表する次第である。

浅学のため過誤があると思われるので，読者諸賢の御叱正御指導を願つてやまない。

昭和39年1月10日　　　八王子の寓居にて　堀　内　慶　治

目　　次

1—6　除塵と排気装置

Ⅱ　被塗物の性状編

2—1　木材の構成

Ⅲ　乾　燥　編

3—1　乾　　燥

Ⅳ　木工塗装編

4—1　木工塗装の概要

4—2　木材素地の調整

4—3 塗装法の種類について

V 建築塗装編

5—1 建築塗装の特異性

5—2 被塗物の素地ごしらえ

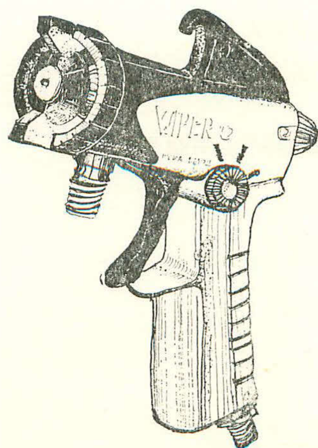
5—5 塗りかえ塗装について

5—6 塗装工程について

Ⅶ　塗装工技能検定基準及びその細目

Ⅷ　模擬試験問題集

塗装技術と作業



I　塗装工具・器具・機械編

本編は塗装用工具，器具，機械設備よりなる。いうまでもなく器具類の良否は，直接塗装作業の能率や，塗装塗膜の成否に関する大切な要素をもつているので，使用する工具の種類や用途，構造及び取扱方法，故障や手入れについて充分なる知識をもたなければならぬ。

1—1　塗装用工具

1—1—1　刷毛

刷毛は流動性のある塗料を，被塗物の表面に平らにうすく塗りひろげる重要な工具である。塗料別の刷毛の分類や，刷毛の良否，手入れ保管については，後述の木工塗装編でのべるので，ここでは省略する。

①毛の種類

刷毛に利用する毛質は塗料の性状により，それに適応する毛質をえらばなければならぬ。刷毛に使用される主な毛の種類は，豚毛，馬毛，山羊毛，羊毛，狸毛，人毛等であり，それぞれの毛には長短があるので，各塗料に適合する毛質を使用することが望ましい。

馬毛　馬毛は塗料の含みがよく，腰が強く，粘稠（ねんちゆう）（ねばつてこいこと）な油性ペイントや，油性ワニスに用いる。馬毛の毛質のよいものは天尾と称し，尾の元より15センチ～18センチ位の，短小の毛を採集して刷毛にしたものが最良で，その他振毛と称する立髪や，胴毛，足毛等が刷毛の材料となる。また切毛

を機械加工して尖端をとがらせて使用する場合もある。毛質も日本産のものより中共産のものがよく，重慶，漢口地域に産出する馬毛が最良とされている。

羊毛　羊毛はちぢれて塗料の含みがよく，柔かく腰があり，比較的粘度の低い水性塗料やラッカー（硝化綿）等に使用され，毛質は提短（ていたん）と称する脊の部分の毛質が最良でその他顎や尾の部分の毛が用いられるが，硬く毛質はおとる。

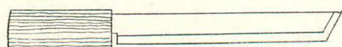
豚毛　豚毛は毛先が２本～３本にわかれており，塗料の含みがよく，やわらかく弾力性があり，油性ワニスに適する。

狸毛　毛質としては最良であるが，品不足で高価であるので，筆以外にはあまり使用されていない。

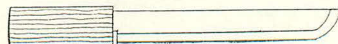
人毛　人毛は比較的粘稠な塗料に適し，漆やカシュー塗料を塗布する場合に使用される。毛質は硬く腰が強い。

1—1—2　塗装用小刀

塗装用小刀を一般に丹波と称し，主として木べらを製作するときに用いられる。形式は袖型と笹型の二種類がある。



袖　形



笹　形

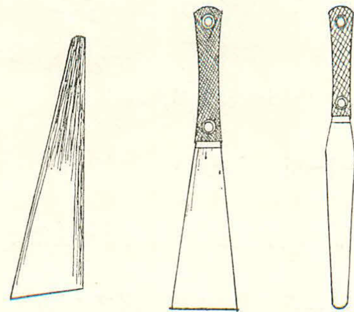
塗装用小刀

1—1—3　へら

へらは，パテ材を素地面に平滑に塗りつけるために使用するほか，塗料を塗りつけたり，練つたりするために使用する工具で，素地の形状や用途によつてそれに適するへらを使用することが大切である。へらの種類には，木べら，金べら，ゴムべら等があり，各々形状や寸法は異なる。

①金べら

金べらは鋼よりなり，形状も図の如く三角へら，柄付へら等があり寸法も30mm，45mm，60mmの各種があり，腰が強く弾力性があるので，金属素地のパテ付けまたは堅練りの塗料や，パテの練付け，塗料の攪拌等に使用される。



②木べら

へら木は木曾産のひのきの柾の剥板で，30cm² の板材を適当の巾に切断し，丹波を使用して所定の寸法に削つて木べらを作る。木べらは下地付け，パテ付け，塗料の練り合せ，目止，しごき等に使用される。

③ゴムべら

材質は合成ゴムで，形状も正方形や矩形のものがある。主として曲面や球面の箇所のパテ付けに利用される。弾力性がほかのへらにくらべて均一でないため，ややもするとパテの厚さが不均一になりやすいので注意する。下地付け，パテ付けに用いられる。

1—1—4　塗料容器

塗料容器はほうろう製か，磁器製のものを使用する。鉄やアルミニウム等の材質の容器は，塗料と化学変化を起こし，腐蝕や塗料に悪い影響を与えるので使用しないこと。また容器の内側に目盛のついたものが便利である。水性または油性ペイントの容器は，4kg入りの丸かんの空かんを改良し，提かんとして使用する。

1—1—5　定盤

定盤には箱定盤と手定盤がある。箱定盤は箱の中に塗装用工具類や材料を保管し，盤上で塗料を調合したり練り合せたりする。手定盤には羽子板の形式をしている木製の定盤がある。

1—1—6　ふるい

塗料や顔料を濾過するときに使用する，こまかい金網製のものである。

1—1—7　当て木　当てゴム

研磨紙面の力を均一にし，塗面を平滑にするため，木材やゴムのブロックを研磨紙に当てて研磨する。

当て木　ラワン，ひのき材等の硬木を使用する。当て木の大小は研ぎ面積に応じて作る。研磨紙を四つ切り，六つ切り，八つ切りに切り，それを包む位の大きさのブロックにするとよい。当て木は下地のパテ研ぎのみに使用する。

当てゴム　合成ゴムよりなり写真の如く，当てて研磨紙が動かぬように，研磨紙の両端を押えこむようになつている。主としてサーフェサー下地の研ぎに使用する。

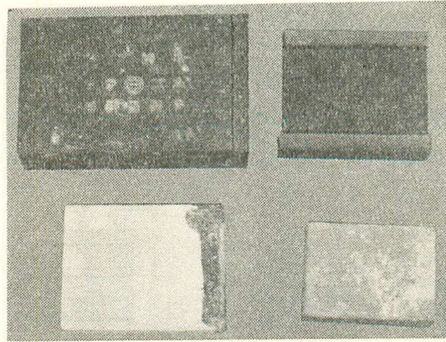
1—1—8　塗膜剥離工具

剥離工具としては，図の如くスクレパーがある。素地を損傷しないようにして，古塗膜を剥離する工具である。

1—2 塗装用器具

1—2—1　塗装用計測器類

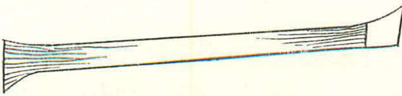
従来の塗装作業は，経験やコツ等の判断により，塗装時の温湿度，調合割合，粘度等を判定されてきたが，これでは非常に不正確であり，作業上合理性を欠

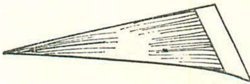


当てゴム

当て木

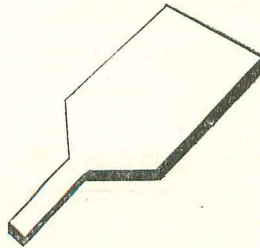




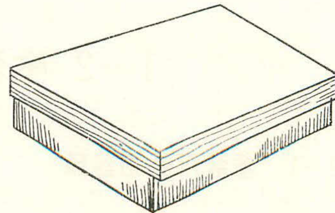




剥離工具の各種



羽子板定盤



箱定盤

くことが多い。作業の合理性を適格に把握するには，計測器を利用することが望ましい。以下作業上最も必要と思われる計測器類についてのべる。

①温度計

気温や液体等の冷温の度合を温度といい，温度を測定する計器を温度計という。温度計の種類には水銀温度計，アルコール温度計などがある。一般に用いられている水銀温度計は，温度の昇降により，水銀の膨脹収縮する性質を利用したものである。

セ氏温度計　氷点を０度，沸騰点を100度としたもので，その間を100等分したものを１度という。０度以下または100度以上にも同じ割合で目盛をする。記号はセ氏１度を１°Ｃと書く。

カ氏温度計　氷点を32°沸騰点を212°とし，その間を180等分したものを１度という。カ氏１度を１°Ｆと書く。

セ氏温度をカ氏温度に換算するには，次の式による。

$$F = 1.8C + 32$$

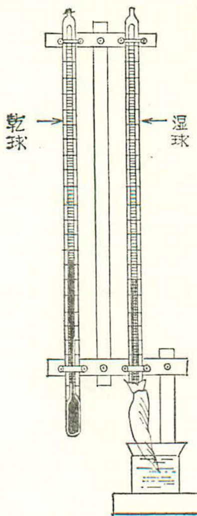
②湿度計

塗装作業で最も大切なものは湿度である。塗装の時高湿であると白化現象や種々の欠陥を起こす原因となるから，塗装に当たつてはまず塗装時の温度，及び湿度を測定して作業に当たらなければならない。

湿度とは　大気中に現存する水蒸気の圧力と，そのときの温度に対する最大圧力との比を湿度といい，これを百分率で表わしている。

湿度の測定　湿度を測定する計器には種々のものがあるが，ここでは乾湿球湿度計の測定方法についてのべる。

図の如く２本の温度計があり，一方を乾球といつて気温を測定し，他方を湿球と呼び，球部をガーゼーまたは布片でうすくおおい，その下端を水の入つている細口の容器に入れて布をしめらす。大気中の温度が高くなると湿布から蒸



乾湿球湿度計

発が盛んになり，気化熱を要するので湿球温度計の示度は下がる。したがつて乾球温度計の示度の差が生ずる。この差を測定し図表より算出する。

例えば，乾球示度18°C，湿球示度15°Cの時の差3°のタテ欄と，湿球示度15° のヨコ欄と相交る数字を読み，それを湿度とする。

③　計量計

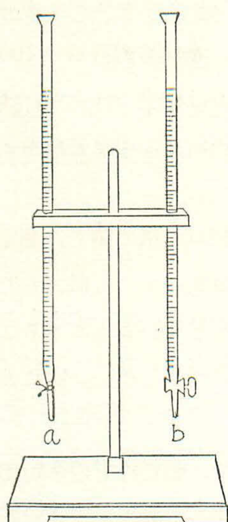
計量計には容量と重量を測定するものがある。

容量計　容量を測定する器具で，ガラス製のシリンダービユレット，ピペットが容量計として利用されている。主に表面処理剤の調合，酸度の滴定，木材着色剤の配合等に使用されている。シリンダーには大小あるが，1000cc, 500cc，100cc，10cc等各種の容積のものをそなえておくと便利である。

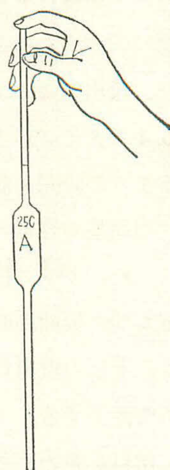
重量計　重量計としては秤がある。塗装用秤としては台秤，上皿天秤，化学天秤等が使用される。最近合成樹脂塗料の多くは，二液性または三液性のものがあり，適格に秤量しないと可使時間が短縮され，または乾燥が遅れ，硬化しなかつたりして作業上支障を起こす原因となるので，塗料の配合には必ず秤を使用することが大切である。硬化剤及び促進剤等の配合量は微量であるので，微量の測定には上皿天秤，または化学天秤にて，適正な量を秤量することが大切である。

④　粘度計

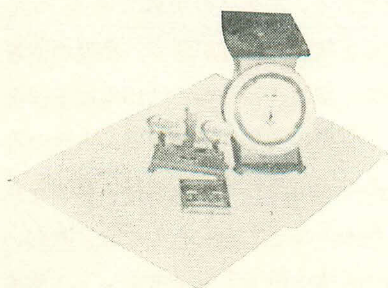
塗料粘度の高低は，直接塗装作業の良否に影響する重要な要素で，塗布に当たつては必ず粘度を測定して使用することが望ましい。粘度測定器は，塗料の種類や粘度の高低により異つてくる。粘度計の種類には，オスドワールド粘度計，ストーマー粘度計，プラストメーター，ガードナー気泡粘度計，フォードカップ等がある。一般にはガードナー気泡粘度計，フォードカップの粘度計



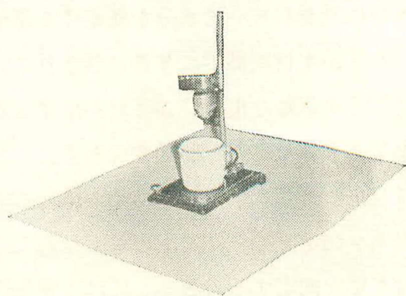
ビュレット



ピペット



重 量 計



フォード・カップ

が，簡単に誰でも測定できるので広く利用されている。

フォードカップ粘度計の構造　写真の如くアルミニウムまたは砲金製の円筒容器で，底部は円すい型になつており，塗料の内容積は100ccである。下部に流出口があり，流出口はステンレスまたは砲金で作られ，流出口の大きさによりNo. 3，No. 4のタイプがある。この円筒型の中に塗料を入れ，下部より塗料が流出されるまでの時間を測定する。

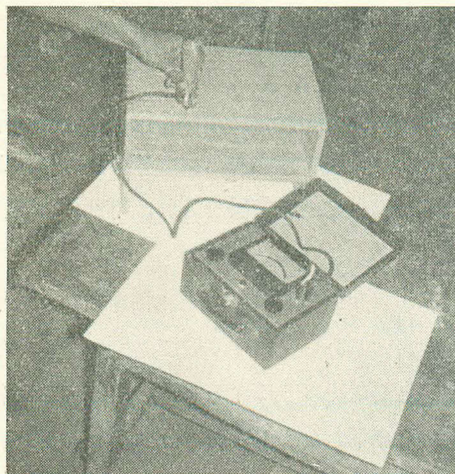
測定方法　円筒型の容器の下部の流出口を指で閉じ，測定塗料を容器に水平になるように入れ，ガラス板を円筒の表面において横ずりしてふたをする。ただし塗料面とガラス板面の間に空隙が生じないようにすること。円筒内が真空状態になれば，下部の流出口から塗料は流下しない。次にガラス板を取ると，塗料ははじめて流下する。

流出口から塗料が糸のように流れ出て，最初にその糸が切れた瞬間をストップ・ウオッチではかり，秒単位で現わす。一般にラッカー系塗料は18秒〜23秒位，メラミン樹脂系塗料は20秒〜25秒が適当とされている。（No. 4号20°C）この粘度計の測定範囲は，60秒以上の流出時間を要する塗料の粘度の測定には，正確を期しがたい。

⑤　木材含水率測定器

木材に含有している水分を測定する器械である。木製品の塗装にあたつては，水分が木材組織中に多量に含まれていると塗料の付着が悪く，塗膜の密着不良のため剥離や亀裂，ふくれが生ずるので，塗装に当たつては15％以下に含水率を低下させることが必要である。しかし気温の変化や塗装環境，水性の着色や目止により含水率が増加する場合があるので，それ等の被塗物の塗装時の含水率を測定して，作業上の欠陥を起こさぬよう処理することが必要である。

含水率を測定する方法としては，電気的に迅速に測定する器械として，電気式含水率計，高周波含水率計とがある。電気式含水率は，木材の電気抵抗が含水率によつて変化するのを応用した抵抗含水率計で，次頁の写真の如く木材表



電気式木材含水率測定器

面に測定板や針を押しつけると，メーター盤に含水率が数字になつて現われるようになつている。樹脂や比重により誤差が生ずることがあるので，補正表より換算して正確な含水率を算出する。

高周波型含水率は，電気容量により測定する方法で，木材の平均含水率が測定され，測定範囲が広くとれる利点があるが，操作は抵抗式より複雑である。

⑥ **PH測定器**

漆喰，モルタル，コンクリート等の壁面を塗装するとき，壁面のＰＨを測定し，それに適合する塗料を選定するためにＰＨ測定計を用いる。

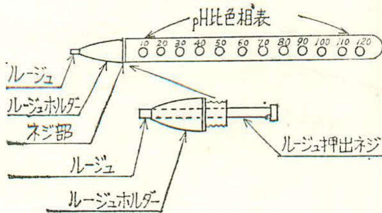
ＰＨとは酸性度（酸味）からアルカリ性度（灰汁味）にわたる水素イオン濃度を定量的にはかる尺度であり，ＰＨ値は７が中性を示し，それより数字が６，５，４，３，２，１と小さくなるにしたがつて酸性度が強く，また8, 9, 10, 11, 12, 13, 14と数字が大きくなるにしたがい，アルカリ性度が強いことを現わす。これは，世界共通の科学記号である。

ＰＨ測定器の構造　ＰＨを測定するには種々の方法があるが，上智大学教授，理学博士　柴田栄一氏の発明した，ＥＳ－ＰＨコンパレーターについて記述する。

図のような構造を有し，ルージュがへつたらネジ部を回し，ルージュホルダーをはずすと，ルージュ押出しネジが現われ，このネジを右へ回せばルージュが少しずつ押出される。あまり長く出し過ぎないようにし，常に２ミリ程度出

しておく。ルージュを全部消耗した場合は，取りかえることができるようになつている。

測定方法　測定すべき壁面に水をかけ，壁面中のアルカリ分が水に溶解するのをまつて，その水溶液を脱脂綿に充分に吸収させ，その綿上にルージュをすりつけ（極めて軽く）ると綿上に発色する。その発色の色と標準色表を比色してＰＨ値を出す方法である。





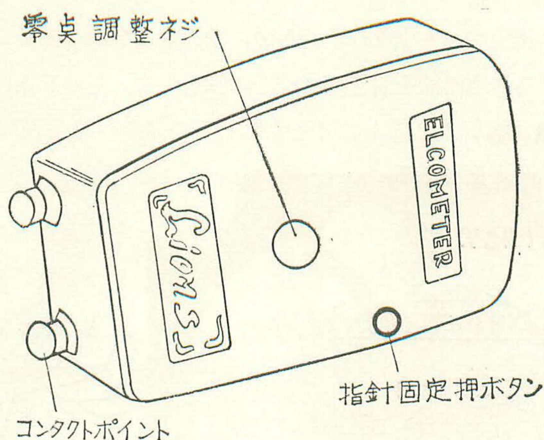
Ｐ Ｈ 測 定 器

⑦　**塗膜厚測定器**

塗膜は厚いと剥離や亀裂が生じやすく，薄いと塗装効果を上げることができない。塗装に当たつては，塗膜の肉厚をどれ位にするか，ということが問題になつてくる。そこで塗膜の厚さを測定して，塗装目的に適応する肉厚にするよう塗装することが大切である。塗膜厚測定器としてはエルコメーターが使用されている。

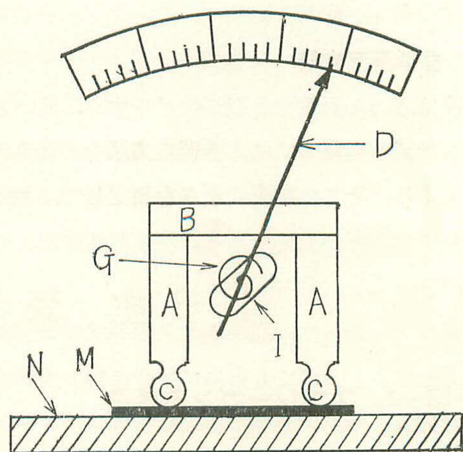
エルコメーターは，高性能永久磁石式の微厚測定器で，大きさは図の如く小型のもので，どこにでも自由に手軽に持ち運び測定することができる。

測定方法　零点調整する。調整要領はエルコメーターを左手で軽く持ち，鉄板に垂直に置き，指定固定押ボタンを押し，右手で零点調整ネジを加減して零点を合わせる。磁性体金属に塗装された塗膜を測定するときは，測定せんとす



エルコメーター

磁性体に接触している非磁性物質，例えば鉄地金上の電気鍍金の厚みを計る計器で，磁石の脚（A）の中心点に取付けられた小さな軟鉄棒（I）とU字型磁石（A）（B）（C）とから構成され，主力磁石の脚（A）の間に起る磁束は，軟鉄棒（I）を，抑制ひげぜんまい（G）の反対の方に廻転させその廻転の総量は，U字型磁石の末端（C）と磁性体の表面との間の非磁性物質（M）の厚さに従つて，指針（D）によつて示される。主力磁石は二本の軟鉄棒（A）とその間にかけられた磁石棒（B）から成り立っている。



エルコメーターの構造

る塗膜の素地（鉄材），または素地と同質の素材に零点をあわせ，次に塗膜に垂直にコンタクトポイントを置くと，メーター盤に塗膜の厚さが指針されるのでそれを読む。

⑧　表面温度計



表面温度計

塗装に当たつては，被塗物の表面温度と塗料温度が，一定の適温であることがもつとも望ましい。被塗物と塗布塗料の温度差がいちじるしいときは，粗面になつたり流れを生じたり種種の欠陥を起こす。特に冬や夏では，被塗物は気温の影響を受けて高冷温度になりやすいので，塗装の時には，あらかじめ被塗物の表面温度を測定し，適温であるかどうかを確認して塗装することが大切である。ここに表面温度計の必要性がある。

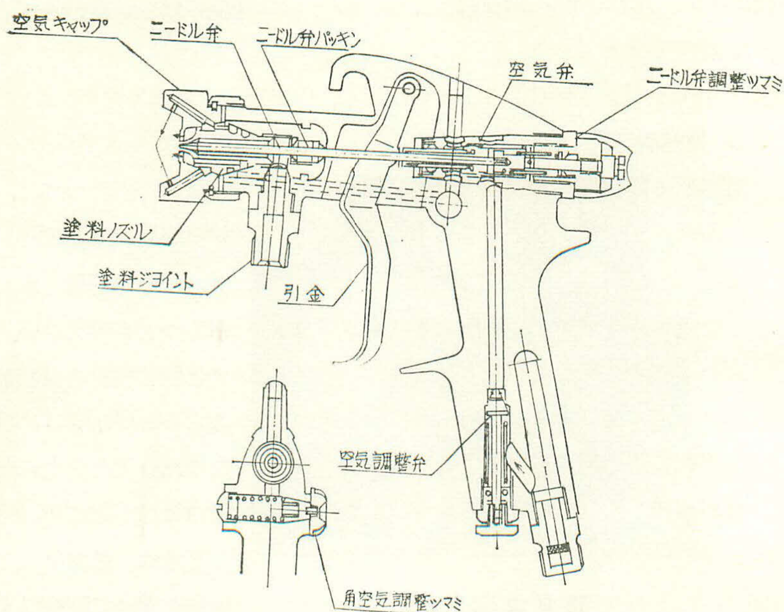
写真のように電気式による測定方法で，2本の測定針の先端を被塗物に当てていると，メーター盤上にその温度が表示されるようになつている。

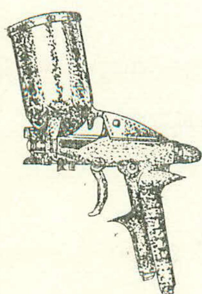
1—3　塗　装　機

1—3—1　スプレーガンの構造

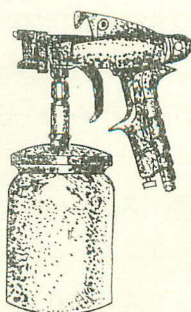
①　全体構造の説明

空気経路　(イ)　圧縮機より発生した空気は，減圧弁により所定の圧力に調整





重力式



吸上式

スプレーガンの全体構造

され，空気調整弁の後まで充満している。

(ロ)　空気調整弁ツマミを左回転することにより，空気調整弁が開き，圧縮空気は空気弁後までくる。

(ハ)　引金を引くことにより空気弁は開き，圧縮空気は角空気調整室に入り，ここで空気キャップ中心に通ずる空気と，空気キャップ角に通ずる空気とに分離される。

(ニ)　空気キャップ中心より噴出する空気は，角空気調整室より直接通じている。

(ホ)　空気キャップ角より噴出する空気は，角空気調整ツマミの矢印が左側0点にあるときは完全に遮断されており，ツマミを左回転することにより，空気ははじめて空気キャップ角に通ずるものであり，矢印が右側最大の位置にある場合には，角より噴出する空気は最大となる。

塗料経路　(イ)　塗料は重力式及び圧送式の場合は，塗料ノズル内部まで，吸上式の場合は，コンテナーの吸上管の内部まできている。

(ロ)　ニードル弁調整ツマミを左回転することにより，ニードル弁スプリング受けとニードル弁調整芯棒の間に隙間ができる。

(ハ)　引金を引くことによりまず空気弁が引かれ，空気弁後部がニードル弁スプリング受けに接触し，ニードル弁が引かれ，ノズル口が開く。

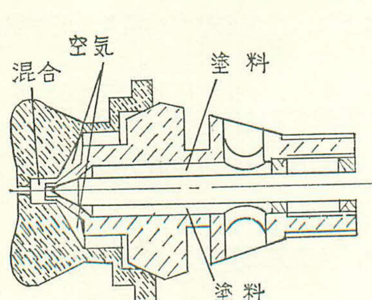
(ニ)　塗料はニードル弁が引かれる前に，噴出している空気による真空力または塗料加圧々力により噴出する。

②　スプレーガンの尖端構造

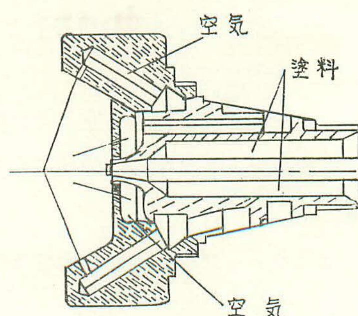
圧縮空気と塗料の混合方式により，内部混合式スプレーガンと外部混合式スプレーガンがある。

内部混合スプレーガン　圧縮空気と塗料が空気キャップの内部で混合するスプレーガン（次頁の図参照）で，比較的低圧力の空気を使用することや，乾燥の遅い塗料で，噴霧粒子があらくてもよい場合に使用される。壁塗料，モルタ

ル，アンダーコート等の材料である。



内部混合式スプレーガン尖端



外部混合式スプレーガン尖端

外部混合式スプレーガン 圧縮空気と塗料が空気キャップの外部で混合するスプレーガン（図参照）で，流動性のよい（内部混合式スプレーガンで使用する塗料に比較し粘度が低い）塗料を塗装するために使用され，ラッカーのように乾燥の早い材料に適している。

なお，外部混合式スプレーガンは，塗料の供給方式により吸上式・重力式スプレーガンと圧送式スプレーガンがある。

吸上式スプレーガン このスプレーガンは，塗料ノズルの尖端が空気キャップ前面よりわずかに突き出ており，空気流により塗料ノズル前面に真空部分が作られ，塗料を吸上げる構造になつている。このスプレーガンは小容量の容器に付属として使用され，塗布面積が少ない場合とか，塗りかえ塗装等に適している。

重力式については，次頁の塗料供給方法でのべてある。

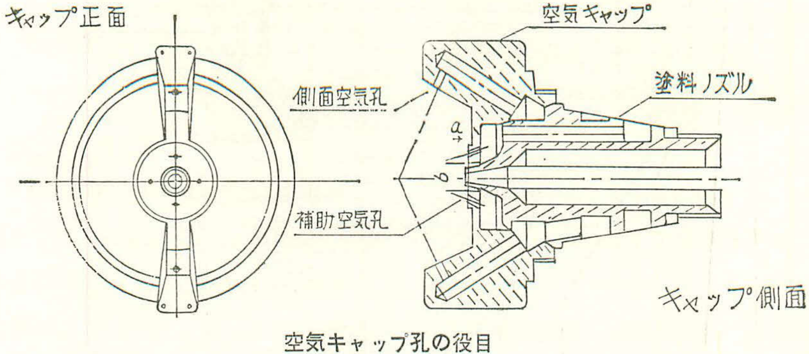
圧送式スプレーガン これは塗料を加圧タンク，ポンプ等によつて強制的に供給して使用するスプレーガンで，同色の塗料を多く使用する場合や，塗布面積の大きいときに適する。

空気キャップ各孔の役目 (イ) 中心孔 このあなから出る空気により，塗料を重力や吸上または圧送して噴霧化し，霧を被塗物に運ぶ。

(ロ) 測面空気孔 このあなから出る空気により，スプレーパタンを丸型から楕

円形に変形させる。

(ハ)　補助空気孔　側面空気を直接中心孔，空気，塗料に噴射すると，パタンが割れたり，傾いたり，不安定になるため，補助空気孔から出る空気により，パタンの形状の安定を計る。



空気キャップ孔の役目

塗料の供給方法　スプレーガンに塗料を供給する方法としては，次のような方法がある。

(イ)　重力式　塗料容器がスプレーガンの上部にあり，塗料自体の重力でノズルの尖端に流れこむようになつている。構造的には吸上式と全く同じで，ただノズルの尖端が，空気キャップと同じ高さになつている点が異なつている。

(ロ)　吸上式　前述の項参照。

(ハ)　圧送式　前述の項参照。

③　スプレーガンの選定

ガンの選定に当たつては被塗物の形状，塗布面積，塗料，塗装工程（下塗り上塗り　仕上の程度）によつて，それに適合する〔塗料供給方法　吹付圧力　ノズル口径（吹付距離）スプレーパタンの大きさ，空気消費量（所要コンプレサー）〕スプレーガンを選定することが大切である。

④ スプレーガンの故障と対策

① ノズル先端より塗料が漏れる

（原因） → （対策）

1. ノズル内テーパーとニードルテーパー部間にゴミがつまっている ——→ ノズルを取はずし、ノズル内部及びニードルを洗滌。
2. ニードル弁.塗料ノズル破損 ——→ ニードル弁又は塗料ノズル交換。
3. ノズル内テーパーとニードルテーパーの当りが悪い ——→ #800~1000位の砥粉にて共摺り。
4. ニードル弁パッキンの締めすぎ ——→ ニードル弁パッキンの締めを調整。
   ニードル弁の働きが悪い
5. ニードル弁スプリングの破損 ——→ ニードル弁の交換

② 引金を引かないのに先端より空気が漏れる

原因 → （対策）

1. 空気バルブパッキンの締めすぎ ——→ パッキンの締めを調整、注油
2. 空気バルブシート部にゴミが付着 ——→ 空気バルブを取外しゴミの除去
3. 空気バルブシート又はバルブ室シートのキズ ——→ 交換
4. 空気バルブスプリングの破損 ——→ 交換

③ ニードル弁調整ツマミ部より空気が漏れる

（原因）

1. パツキンがゆるんでいる
2. パツキング破損

（対策）

1. パッキンの締め調整
2. パッキンの交換

④ ニードル弁パッキン部より塗料が漏れる

（原因） → （対策）

1. ニードル弁パッキンがゆるんでいる ——→ ニードルパッキンの締め調整
2. ニードル弁パッキンの破損 ——→ ニードルパッキンの交換

⑤ 引金を全部引いても空気の出が悪い

（原因）

1. 空気通路に固形物が付着している

（対策）

1. 空気沪過網点検洗滌
2. 各空気通路を点検洗滌
3. 空気キャップ点検洗滌

機能上よりみた欠陥

⑤ パタン形状に異常がある場合

現象	原因	対策
1. 吹付時に塗料が息切れする。	(a) 塗料通路に空気が入る (b) 塗料容器の塗料不足 (c) 塗料ジョイントのゆるみ破損 (d) 塗料通路のつまり (e) 塗料ノズルの破損取付不完全 (f) ニードル弁パッキングの破損ゆるみ (g) 塗料粘度が高すぎる (h) 塗料容器蓋の空気孔のつまり	(a) 塗料通路に空気が入ることを防ぐ (b) 塗料補給 (c) 締付，取替 (d) 固着している塗料を除去 (e) 取替，締付 (f) 取替，締付 (g) 稀釈 (h) つまりを除去
2. パタンの形状が完全でない		一度吹付けて次に空気キャップの位置を180°回転してパタンを取り両者を比較する。パタンの形が同じならばノズルが不良，パタンが逆になれば空気キャップが不良
(1)	(1) (a) 空気キャップの角孔がつまっている (b) 塗料ノズル口径の片側にゴミがある (c) 空気キャップ中央空気孔と塗料ノズルの間が1カ所つまっている (d) 空気キャップと塗料ノズルの接触面にゴミが付着していて空気キャップの坐り不良 (e) 空気キャップと塗料ノズルのいずれかの面が傷ついている	(1) (a) 空気キャップ角孔のつまりを除去 (b) ゴミを除去 (c) つまりを除去 (d) ゴミを除去 (e) 取替
(2) 片方が大きく濃い	(2) (a) 空気キャップと塗料ノズルの間隙の一部にゴミ又は塗料が固着している (b) 空気キャップのゆるみ (c) 空気キャップ又は塗料ノズルの変形	(2) (a) ゴミ又は固着塗料を除去 (b) 締付 (c) 取替
(3) 中央部がくびれて両端が濃い	(3) (a) 吹付圧力が高すぎる (b) 塗料粘度が低すぎる (c) 角の空気使用量が多すぎる (d) 空気キャップと塗料ノズルの間隙にゴミ又は塗料が固着している (e) 塗料噴出量が少ない	(3) (a) 吹付圧力を調整 (b) 塗料粘度を高くする (c) 角の空気を絞る (d) ゴミ又は固着塗料の除去 (e) 塗料噴出量を多くする

(4) (illustration)	(4) (a) 吹付圧力が低すぎる (b) 塗料ノズル口径が摩滅等で極端に大きくなつている (c) 空気キャップと塗料ノズルの間隙が大きすぎる	(4) (a) 吹付圧力を調整 (b) 塗料ノズル取替 (c) 空気キャップ取替
(5) 噴霧化が不充分 (illustration)	(5) (a) 塗料粘度が高すぎる (b) 塗料噴出量が多すぎる	(5) (a) 塗料を稀釈 (b) 塗料噴出量を少なくする

⑥ スプレーガンの手入法

(A) 使用直後の手入

(イ) 洗滌液をスプレーし，塗料通路を洗滌する。

(ロ) 空気キャップ尖端部をブラシで洗滌する。

(ハ) 空気キャップをはずし，塗料ノズルをブラシで洗滌する。

(B) 毎日の手入

(イ) (A)の(イ)(ハ)を行なう

(ロ) スプレーガンの外面をブラシで洗滌し，布でふきとる。

(ハ) 塗料ノズルのテーパ部に油をわずかに塗布し，空気キャップを取付ける。

(ニ) 摺動部及びテーパ部に油をわずかつける。

(C) 長期間使用後の手入

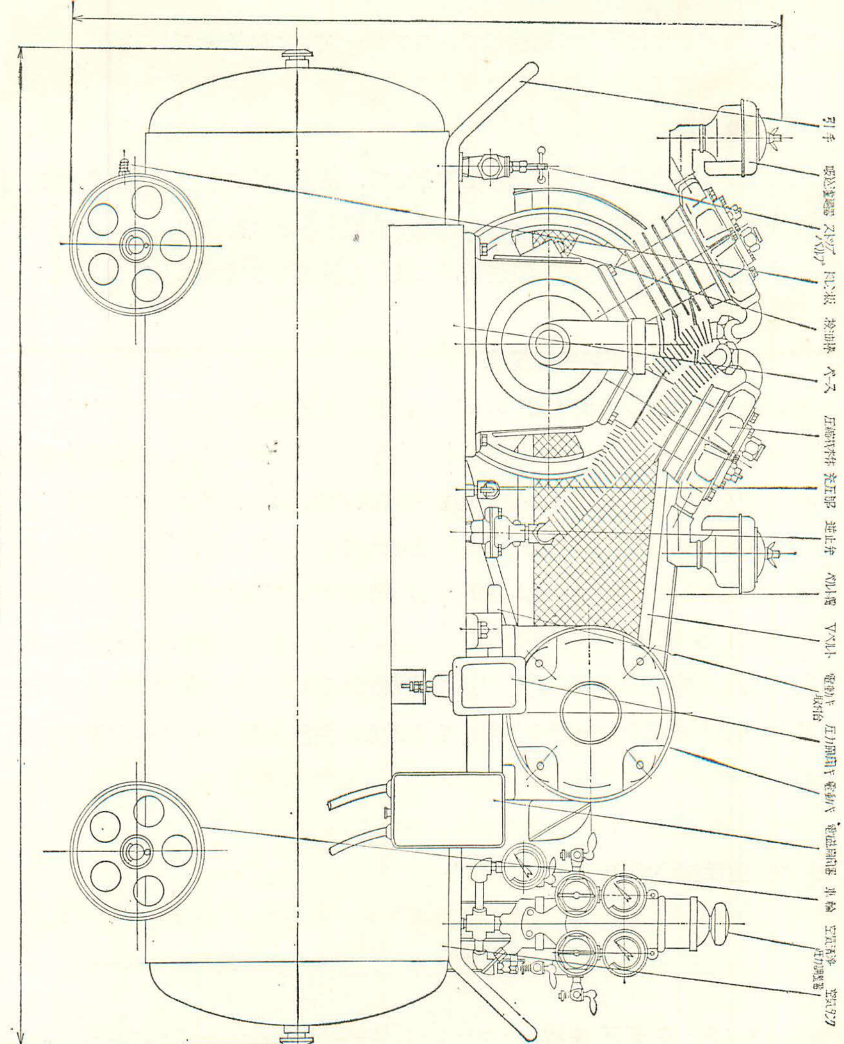
(イ) 塗料ノズルを外し，塗料通路部を洗滌すると共に，各部を点検する。

(ロ) 尖端部，調整部を分解し洗滌，点検，注油，組立調整を行なう。

1—3—2 空気圧縮機（エアコンプレッサー）

吹付塗りに必要な圧縮空気を作る装置で，本体，動力源，空気タンク，付属部品よりなつている。

動力の回転によつて空気圧縮機は駆動し，空気は圧縮され，圧縮空気は冷却されて空気タンクに送りこまれ，水分，油分を分離され，空気清浄装置で濾過



空気圧縮機の外観

主要諸元

型　式
たて型(V)空冷往復一段空気圧縮機
最高使用圧力
10kg/cm²
回　転　数
500R. P. M
シリンダ径×行程
76.2×76.2
シリンダ数　4
ピストン排除容積
0.695m³/min
所要動力
3.7KW
胴径×胴長
470×1220
内　容　積　226ℓ

され，所定の吹付圧力に調整して，スプレーガンに供給する。

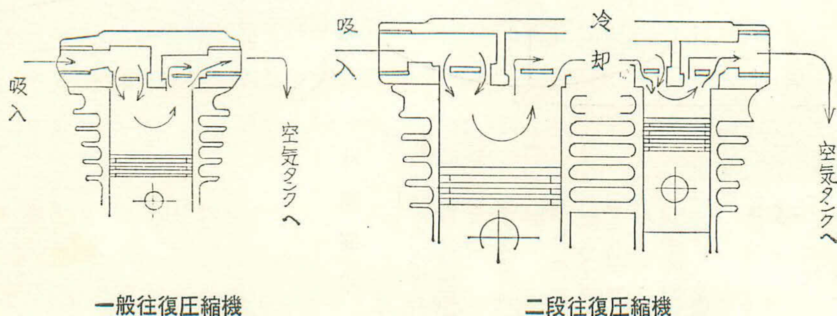
① 種　類

圧縮機は一般に圧縮機本体を主幹として，使用目的にあうべく，各種の付属機器を配備して各型式が作られている。大別すると噴霧塗装機用，タイヤ充気機用，塗装充気兼用機用，軽便用，二段圧縮機用の5種類にわけられる。

② 噴霧塗装用圧縮機の機能

本機は比較的低い圧力（5kg/cm²）で，使用状態がほとんど連続的な作業に向くように製作されている。しかし小休止等で作業を休む場合，圧縮機本体の吐出する空気量より，使用する空気量が少ない場合は，空気タンク内圧力が上昇してくるので，空気タンク内圧力が最高圧力まであがると，自動的に吸気弁の作動を停止させ，また反対にさがると，吸入をはじめさせる自動式アンローダ装置を有し，スイッチの開閉の手間をはぶくことはもとより，消費電力の軽減を計る安全運転ができる。更に空気圧縮機中の水分，油分を分離する空気清浄器，使用空気圧力を一定にたもたせる圧力調整器（減圧弁）等が設置されている。

③ 主要部の構造



一般往復圧縮機　　　　二段往復圧縮機

一段往復圧縮機 大気中の空気を直接吸いこんで，シリンダ内で圧縮を行ない，空気タンクへ直接圧縮した空気を送りこむものをいう。吐出圧力 1～10 kg/cm^2。

二段往復圧縮機 直接吸いこんだ空気を圧縮し，この空気を更に別のシリンダへ送りこんで圧縮を加え，空気タンクに送りこむ。すなわち2回にわけて圧縮を行なう型をいう。吐出圧力10～15kg/cm^2。

空気タンク 空気タンクの機能は (イ) 圧縮機より吐出される空気を一時的に貯え，脈動を緩和する (ロ) 使用圧力の空気量の変動をなくする (ハ) 圧縮空気を冷却し，圧縮空気中に含まれている水分，油分を分離する。

制御装置 制御装置には起動負荷軽減装置（アンローダ），安全弁，圧力開閉器，レリーズバルブ，電磁開閉器，逆止弁等がある。

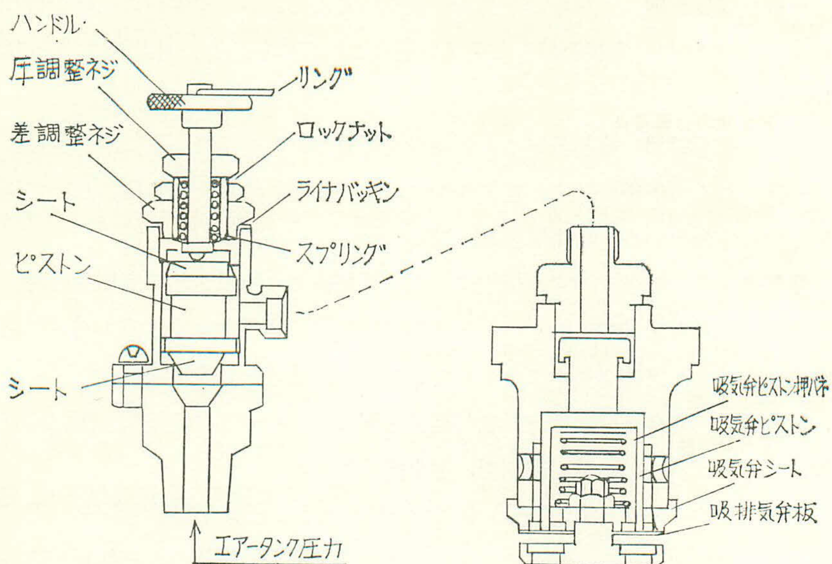
〔**手動式アンローダ（リフター）**〕負荷をかけたまま圧縮機を起動する時，非常に大きな起動力を要し，電源のヒューズまたは電動機の焼損のおそれがあるために装備するものである。レバーを反転（無負荷状態）することにより，吸気弁を開放状態にし，吸入空気は弁部を出入するのみで圧縮されない。レバーを元に帰す（負荷状態）と正常運転となる。すなわち反縮作用をはじめるわけで，起動時はもちろん，圧縮不用の時にも使用する。

〔**自動式アンローダ**〕空気タンク内の圧力により，圧縮機の回転を止めることなく，前述のリフターと同じ作用を自動的になすもので，噴霧塗装のような連続運転用に使用する。

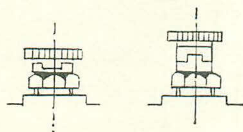
自動的に作動する以前に電源が切られ，その後起動を行なう場合，または任意の無負荷にさせたい場合には，ハンドルを圧調整ネジに接触後，2回以上ネジこむことにより無負荷状態が得られる。一時的に行なうには，リングにより引きあげてもよい。

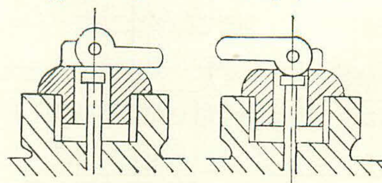
〔**安全弁**〕アンローダも一種の安全装置であるが，これとは別に万一の考慮として安全弁が設けてある。

空気タンク内の圧力は，圧縮機が運転されている限り上昇を続ける。（ほか



自動式アンローダ





手動式アンローダ（リフター）

の安全装置が故障と考えた場合）このため空気タンク破裂，配管の破裂，原動機の焼損は明らかで，大きな事故を起こす。この危害損傷を未然に防止するために必ず装備しなければならぬ。

〔安全弁の必要条件〕 (イ) 噴出は，空気タンクの最高使用圧力の6％をこえないこと。

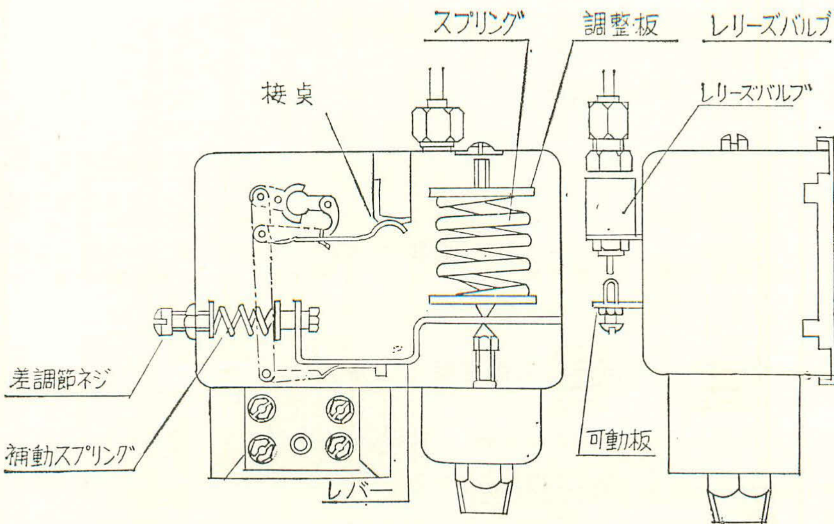
(ロ) 作動噴出中圧縮機が駆動しても，空気タンクの最高使用圧力以上の圧力上昇があつてはならぬ。

(ハ) 噴出を停止した時に，空気のもれがないこと。

(ニ) 長期使用にも調整圧の変動，発錆がないこと。

(ホ) 容易に検査できる位置にあること。

〔圧力開閉器〕 自動式アンローダと同じく，圧力の高低により作動するもので，本器の場合は電源回路を遮断，または接続して圧縮機，電動機を停止，起動するもので，電動機と併用でなければならぬ。



圧力開閉器

〔**レリーズバルブ**〕逆止弁，圧力開閉器と連動するもので，圧力開閉器により動作を与えられ，逆止弁につながり，圧縮機の停止と同時に，接続管内の高圧空気を放出し，次期起動を容易にするものである。

〔**電磁開閉器**〕起動時における電動機の起動負荷を軽減し，あわせて圧力開閉器の接点の損耗をゆるめる。熱動過負荷継電器を備えていて，低電圧，過負荷運転の場合，自動的に回路を遮断する等の役目を果して電動機の保護を行なう。1.5KW以上の圧縮機には装備の必要がある。

〔**逆止弁**〕本器は接続管から空気タンクに至る間に設置され，空気タンク内の圧縮された空気が圧縮機本体に逆流するのを防止する。

自動発停を行なう場合に，起動時の負荷軽減をするのに必要なものである。

この操作を行なわない場合，接続管内もタンクの一部となつて，圧縮機本体に直接空気タンク内の圧力がかかり，相当大きな起動負荷が電動機にかかることになる。この現象を除くためレリーズバルブを介し，停止時に接続管内の高圧空気を排除して，次期起動時手動式アンローダ（リフター）を操作することなく，容易にする目的をもつている。

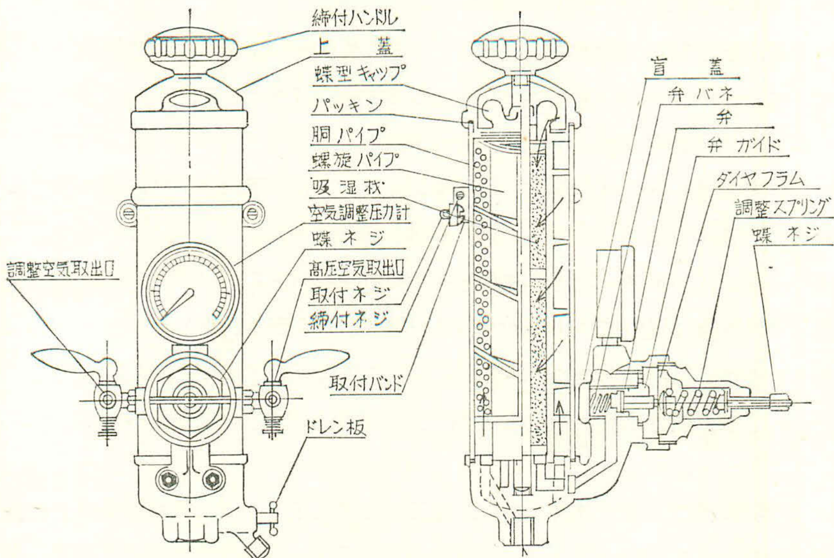
1—3—3　ドレン抜き

空気を圧縮すると，水分がドレンとなつて出てくる。加えて圧縮機本体の潤滑油も多少この中にドレンとして加わる。このドレンは圧縮空気使用の際，種種の障害を起こし，また空気タンク腐蝕をも助け，その害は保安の意味からも大きい。

1—3—4　空気清浄圧力調整器（エアトランスホーマ）

圧縮空気中の水分，油分を分離し，使用空気を清浄にし，空気タンク内圧力以下において一定任意の圧力を得られる様にしたもので，塗装作業に不可欠のものである。底部より導入された空気はらせん状のパイプを旋回上昇しつつ膨脹，収縮行程を行ない，油分を分離し，次の吸湿材を通過する際，残されたわ

ずかな水，油分及び塵埃が除去される。除かれたものは底部に溜り，適時ドレンとして器外に排出でき，清浄過程を終えた空気は減圧弁部に到り，蝶ねじのねじこみにより弁が開かれ，この部の開度の大小により空気圧の高低が定まる。



究気清浄圧力調整器

1—3—5　静電塗装機

〔ジェット式静電塗装装置〕

① 原　理

ジェット式静電塗装装置は，エアー霧化によつて完全に霧化された塗料を，

静電界の作用によつて静電的に塗りかえさせたものである。エアー霧化による速度エネルギーを減少させるために，対称位置より噴射し，その交点で衝突させることによつて，速度エネルギーを減殺させる。

② 構 造

(イ) 空気作動式自動スプレーガン2個を，対称位置におく。

(ロ) 対称位に置かれた2個の自動スプレーガンは，交叉角度が調整し得る。

(ハ) 高電圧は2個の自動スプレーガンが設置されたヘッドに荷電される。

(ニ) ガンにはパタンを集中させるための偏向電極がつけられ，偏向電極の先端から最大の電界が作られる。

(ホ) 自動スプレーガンの設置されたヘッドは，上向き下向きと被塗物の形状によつて調整し得る。

(ヘ) ヘッドにはエアーの調整機構と交点調整機構がある。

(ト) 塗料調整は別個につけられていて，荷電中でも調整し得る。

(チ) 支柱が絶縁物からなつていて，ヘッドの高電圧を絶縁する。

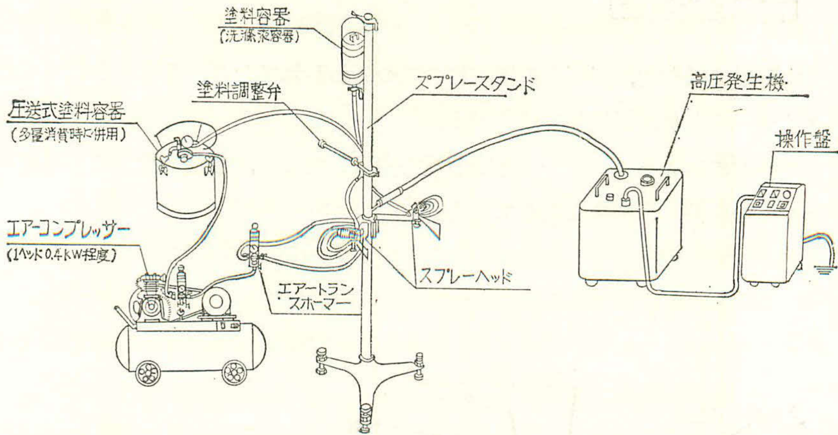
(リ) ヘッドの高さは自由に定められ，1本の支柱には1～3台のヘッドをつけることが可能である。

(ヌ) 塗料供給は，重力容器ないしは超低圧用調圧弁のついた塗料加圧タンクから供給される。

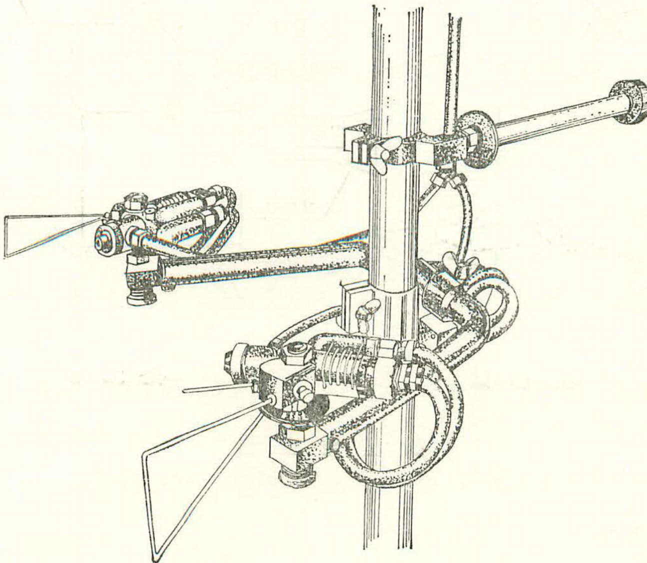
(ル) 自動スプレーガンの作動空気及び吹付空気は，トランスホーマーを通して供給される。

(オ) 作動空気側に断続装置をつけることによつて，被塗物が前面にきた時のみ，吹付けられるようにすることができる。

(ワ) 1台の高圧発生機で，10ヘッドまでの接続が可能である。



ジェット式静電塗装機の構造

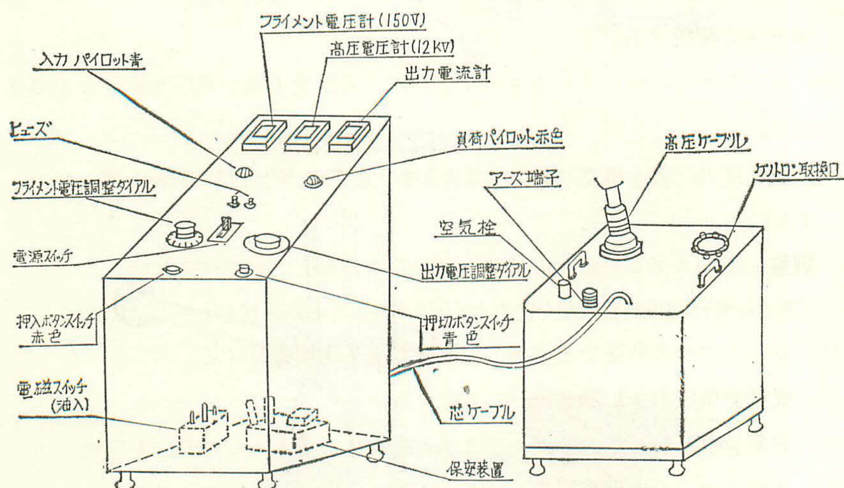


ジェット式静電塗装機の外観

〔高圧発生装置〕

本装置は操作盤，高圧発生器本体の二つにわかれており，両器は6芯キャブタイヤーにより，接続して使用する。

操作盤にはメーターリレー保安装置を内臓しており，また一次側にも過電流リレーを設置し，完全を期してある。



高圧発生器

③ 据えつけ

アース 両器共にアース端子から第1種のアースを取る。アース不完全の場合には「人体に危険である」「器械が故障を発生しやすい」等の，ほかの予測

されない事故を起こすので，注意すること。

高圧ケーブル　高圧ケーブルは発生器本体の所定の位置に差込み，ねじ蓋が止まるまで締付ける。ケーブル尖端を塗装室内に入れて固定する。この際ケーブル尖端から造営物迄の距離は50cm以上はなすこと。

④　取扱要領

準備　(イ)　トランスホーマからビニールホースで，ガンステーの吹付空気入口及び作動空気入口にそれぞれ接続する。

(ロ)　塗料加圧タンク又は，重力容器に塗料を入れ，塗料調整バルブへビニールホースで接続する。

(ハ)　ガンステーについているターミナルに，高圧発生器の高圧ケーブルを接続する。

(ニ)　塗装機の位置を確認する。（偏向電極の先端から塗装物迄の間隔を30～40cmとする）

調整　(イ)　スプレーガンの角度を塗装物に合わせて調整する。

（普通の場合120°特に凹部を塗装する場合には，さらに角度を小さくしてよい）

(ロ)　ガンステーの角度を被塗物に合わせて上下角度調整する。

(ハ)　吹付空気圧力を1.2kg/cm²に調整する。

(ニ)　塗料を噴射し，左右のガンがうまく衝突するようガンの高さを調整する。

(ホ)　2個のガンの吹付空気量が同じになるように，ガンステー基部にある空気調整弁で調整する。

(ヘ)　コンベアーの速度に合わせて，塗料の噴出量を塗料調整弁で調整する。

運転起動　(イ)　塗装物をハンガーに吊す。

(ロ)　電圧を80KVに調整する。

(ハ)　水洗ブースのポンプ及び排気扇のスイッチを入れる。

(ニ)　コンベヤーのスイッチを入れる。

(ホ)　吹付空気及び作動空気のコックを開き塗装する。

運転停止 (イ) 作動空気を止める。

(ロ) 吹付空気を止める。

(ハ) 電圧を0Vまで下げ，高圧発生器の電源を切る。

(ニ) 塗装物が全て乾燥炉を出てからコンベヤーを止める。

停止 (イ) 装置内部の塗料を出し，重力式容器に洗浄用シンナーを入れ，シンナーを吹き塗装機内部をよく洗浄する。（1ヘッドにつき300cc程度の洗浄用シンナーを使用する）

(ロ) スプレーガン偏向電極，ガンステーのよごれを洗浄する。

(ハ) 水洗ブースのポンプ及び排気扇のスイッチを切る。

⑤ 注意事項

(イ) 支柱が斜めになつていると左右のスプレーガンからの噴出量が異なるため，支柱は垂直に立てる。

(ロ) 左右のスプレーガンからの空気量が同じになるように，空気調整機構でかならず同じに調整すること。

(ハ) 作業終了時には，必ずシンナーを通すこと。

(ニ) スプレーガン，ガンステー，支柱，塗料調整弁は常に清潔にしておくこと。

(ホ) 塗装物と偏向電極との距離が25cm以下にならないこと。

(ヘ) 荷電中は絶対に塗装機に近寄らないこと。

(ト) 塗装機及び塗料加圧タンクをアースする。

(チ) 万一放電した場合はただちに電源を切断し作業を中断する。

(リ) 被塗物の凸部がある場合，塗装機との最短距離を25cmにする。

(ヌ) 停電の場合は，必ず各調整器及びスイッチを元の状態に戻す。

(ル) 停止後ブース内に入る時は，塗装機をアース棒でアースし，残留電荷の無いことを確認する。

(オ) ハンガーに塗料の付着がはなはだしい場合は，被塗物が帯電してスパーク

を起こし，火災の原因にもなりかねないので適時洗浄する。

(ワ)　人体に帯電するような物はつけない。

1―4 研　磨　機

研磨機は被塗物の素地，及び塗膜面を平滑に研削する機械で，被塗物の形状や研磨目的によつて，それに適応する研磨機を選定する。

①　種　類（被塗物面の研磨目的により分類する場合）

(イ)　ドラムサンダー　　(ハ)　ポータブルサンダー

(ロ)　ベルトサンダー　　(ニ)　ポリシャー

1―4―1　ドラムサンダー

①　構　造

3～4本の円筒にサンドペーパーを取りつけて回転させ，これと台との間に材を送りこんで，機械的にペーパー研磨するものである。円筒は回転しながら若干左右に振れるようになつている。ペーパーの目詰りも少なく，能率よく理想的な平滑な素地を作ることができる。（塗装便覧基礎編第5章木部素地調整―村上長光―5.9.5.研磨より）

②　用　途

単板及び合板の素地研磨，面積の大きい板材の研磨に適する。

1―4―2　ベルトサンダー

①　構　造

サンデングベルトを両輪にかけ，モーターを駆動させることによりベルトは回転する。このベルトに被塗物面を当てて研磨する方法で，被塗物の形状によ

つてそれに適応する型式のベルトサンダーが使用される。下図の如く大型のものもあるし，小型のものもある。

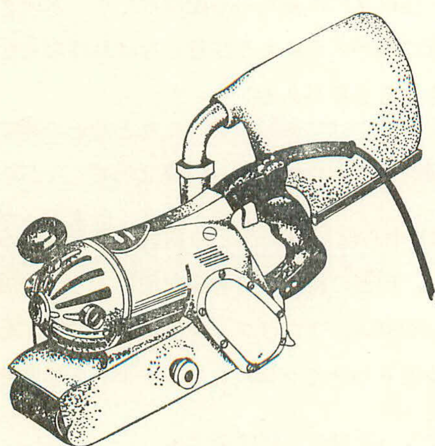
② 用　途

主として木材，金属素地の研磨に使用するほかに，塗膜の水研ぎ及び曲面の研ぎに応用される。木工塗装においては空研ぎが多い。

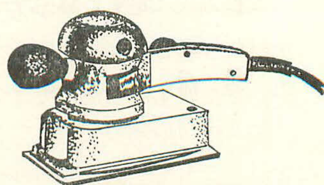
1—4—3　ポータブルサンダー

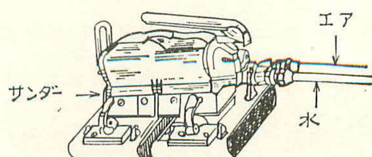
① 動力源

圧縮空気を利用した空気駆動方式と，電気による電動駆動方式とがある。



ベルトサンダー





ポータブルサンダー
（上・電動式，下・エアサンダー）

② 運動方式

運動方式には(イ)　回転運動　(ロ)　円弧運動　(ハ)　軌道円運動　(ニ)　前後運動とがある。

空気サンダー　図の如く底部のゴム板に研磨紙をつけ，２本の管の一方に圧縮空気4～6 kg/cm² を送り，ほかの管に水を供給し，圧縮空気の駆動により前後運動が生じ，塗面を研磨する方法である。

電気サンダー　図の如く底部にスポンジゴム，またはフェルトに研磨紙をかぶせ，電動力により塗面を研磨する方法で，運動方式として円弧運動，軌道円運動，前後運動がある。

③　用　途

(イ)　空気駆動方式は電動式に比較して漏電のおそれがなく，注水できるようになつているので，水研ぎに用いられる。

(ロ)　電動方式は電気で駆動するので，空研ぎには漏電の心配はないが，水研ぎを行なう場合には，サンダーの内部に水が入らぬよう注意しなければならない。また使用に当たつてはアースをとる必要がある。

④　運動方式の選定

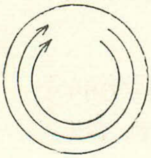
回転運動式（ロータリーアクション式）中心部と外周部との研磨速度が異なるので，仕上りに多少ムラができやすい。円形の特殊の研磨紙を使用する。使用するときには，円板のゴム板にスポンジゴム，またはフェルトを厚くつけ，その上にタオル地，羊毛のボンネットを取りつけてコンパント，ワックス等の磨きに用いられる。（ポリシャー）

円弧運動式（アクション式）円弧運動では，回転運動と同じくムラが生じやすい。（ポータブルサンダー）

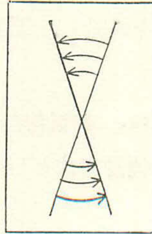
軌道円運動式（オービタルサークルアクション）各部の運動が同一で仕上がりにムラがない。比較的研磨速度が速いので，この方式が多く使用されている。

前後運動式（ストレートアクション）前後に直線的方向に動く。研磨速度がほ

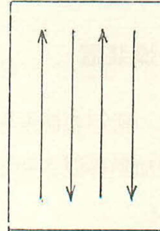
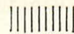
回転運動式



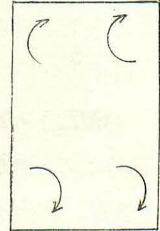

円弧運動式




前後運動式

軌道円運動式

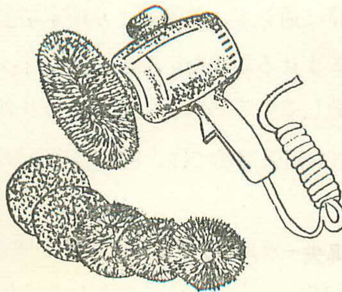



運 動 方 式

かの式に比して遅く，木地素地の研磨に適している。

1—4—4 ポリシャー

電動式サンダーの一種で，主として研ぎに用いられる。図の如くシャフトの先にゴム製の円板がつき，これにフェルトまたはスポンジを厚くつけ，タオル地，羊毛等のボンネットを取りつけ，研磨剤や艶出剤を塗りつけ，回転運動により塗面を研磨する機械である。回転数は1,800～2,200位，重量4.5kg，曲面磨きもできる。



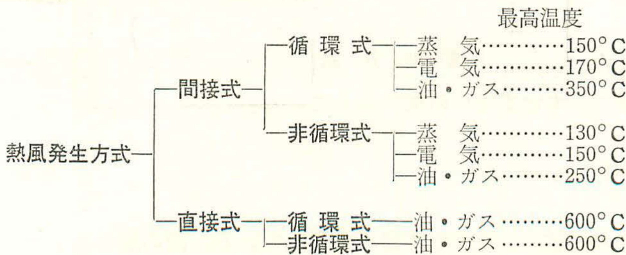
ポ リ シ ャ ー

1—5 乾燥装置

1—5—1 熱風乾燥装置

熱源により熱を与え，所定の温度とした空気を，送風機により乾燥室の中に送りこみ，被乾燥物を加熱昇温させる装置である。

① 熱風発生方式乾燥炉の分類



(イ) 直接式炉　熱風ガスを直接炉内に送る方式を直接式という。

(ロ) 間接式炉　熱交換器を通し，熱エネルギーとして送りこむ方式を間接式という。

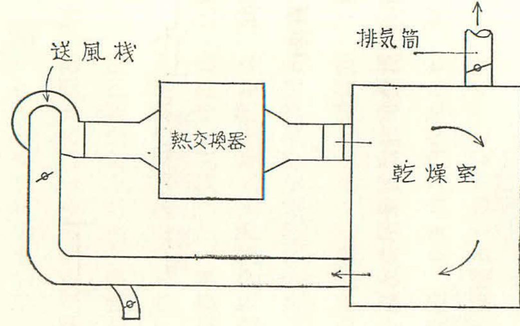
(ハ) 循環式　熱風は被乾燥物その他によつて熱量が失われる。この熱風を更に下部の円筒に通して，熱源により所定の温度に昇温させ，乾燥炉に送りこませる型式をいう。

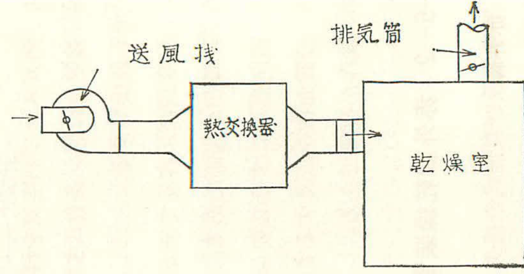
(ニ) 非循環式　乾燥室に充満している熱風が，排気筒より外部に排出される型式のものをいう。

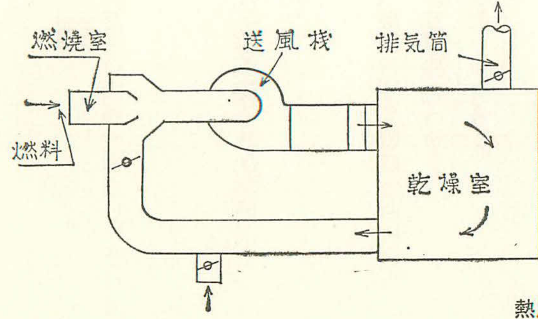
② 間接式及び直接式の得失

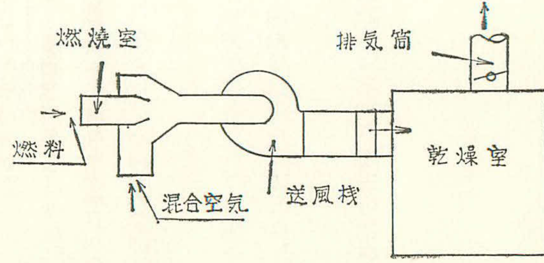
〔間接炉〕

長所(イ) 乾燥室内に不完全燃焼ガスが入らないので，ガスにより塗膜の品質を


間接循環式
送風機
排気筒
熱交換器
乾燥室


間接非循環式
送風機
排気筒
熱交換器
乾燥室


直接循環式
燃焼室
燃料
送風機
排気筒
乾燥室


直接非循環式
燃焼室
燃料
混合空気
送風機
排気筒
乾燥室

熱風乾燥装置の構造

悪くするようなことがない。

(ロ)　燃焼ガスによる爆発の危険が少ない。

(ハ)　炉内熱空気がたえず循環するので，常に均一な温度を保つことができる。熱源を節約することができる。

短所(イ)　直接炉と比較して，熱効率が低い。

(ロ)　空気の流動によるので，防塵を十分にしなければならぬ。

〔**直接炉**〕

長所(イ)　間接炉にくらべて熱効率が高い。

短所(イ)　直接炉内にガスが入るので，ガス成分が塗面に悪い影響を与える。

(ロ)　ガスが炉内にたまり，爆発の危険が間接炉に比して多い。

(ハ)　ガスチェックによる塗面のちぢみ現象が起こりやすい。

③　ほかの乾燥炉との比較

長所(イ)　乾燥室内または焼付炉内の温度を均一に保つことができる。

(ロ)　熱ガス及び熱空気を再循環することにより，熱源の節約ができる。

(ハ)　被熱物に悪い条件（すなわち処理品が凹凸においても室内対流速度による）でも乾燥できる。

(ニ)　温度調節が容易である。

短所(イ)　設備費が高価である。

(ロ)　密閉構造にする必要がある。

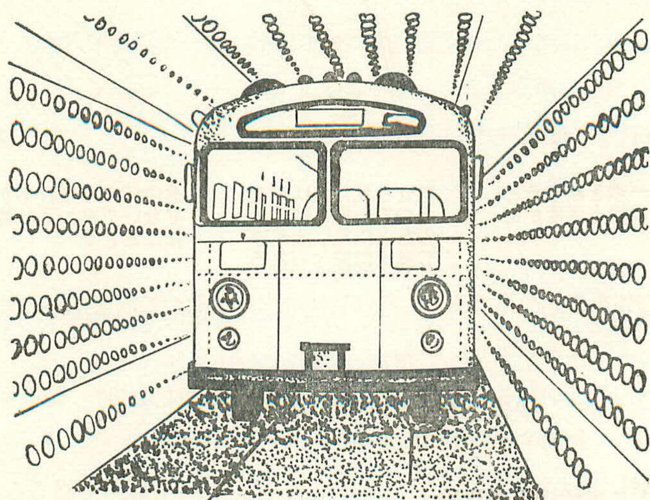
(ハ)　設置面積を広くすること。

(ニ)　操作が複雑である。

1—5—2　赤外線乾燥装置

①　赤外線

赤外線とは電波，光，紫外線，X線，ガンマー線，宇宙線と共に電磁波と呼ばれるものの一種で，エネルギー伝達の一方式である。ただ波長の相違によ



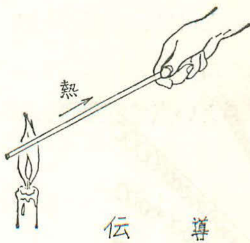
バス用トンネル型赤外線炉

り，上記のように区分されていて，それぞれ異なつた効果を示すものである。赤外線はその中で波長が 0.77～400μ（ミクロン）の範囲のものをいう。したがつて可視光線と同様な性質をもつていて，物体の表面に達すると，一部分は反射され，一部は透過して物体をさり，残りは物体に吸収される。

赤外線としての特長は，特にその中でも 1μ～4μ のものが物体に吸収される際の，熱エネルギーが大きいことであつて，熱線とも呼ばれる。（日本ペイント株式会社社報１．２．３号より—塗料の赤外線加熱乾燥—野口正名氏発表）

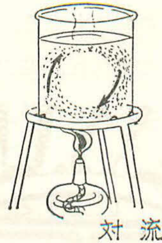
② 熱の移動

熱源から物体に熱を伝達する方法には (イ) 伝動 (ロ) 対流 (ハ) 放射（輻射）がある。具体的に三つの場合の例を示せば，次の図の如く，熱源より物体に熱は移動されて行く。

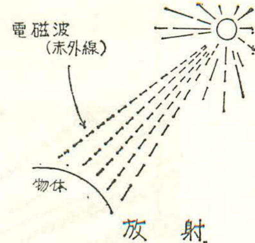


伝　導

棒の一端を熱すると
ほかの端も温度があ
がる


対流

熱せられた水は熱を
もつて上層にゆきそ
のあとに冷い水がき
て順次に熱せられる



放　射

途中何のたすけもか
りないで熱が直接物
体にとどく

伝導　物体を熱源に当てると，熱は物体の内部を通つて高温部から低温部へ移動する。この現象を伝導という。

対流　図の如く加熱されると，熱をもつた液体または気体は，高温部より低温部に向かつて移動する。この現象を対流という。

放射（輻射）図の如く太陽光線のあたるところに出ると暖かく感じる。これは熱が伝導や対流によらず直接伝わつてくるからである。このように熱が中間の物質によらないで伝わるのを放射という。

③　赤外線乾燥装置とは

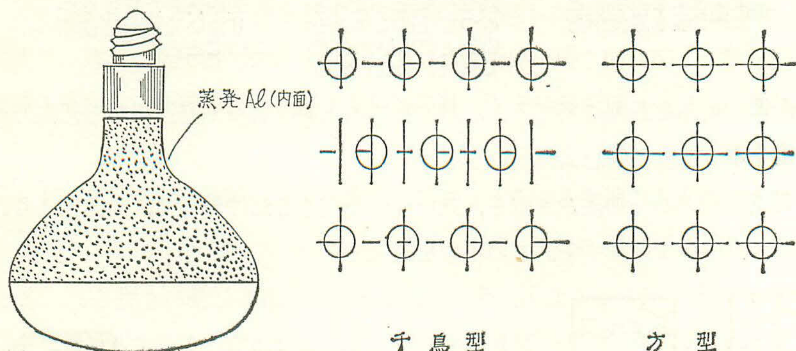
熱風乾燥や直接乾燥と異なり，熱伝導や対流熱を利用せず，被乾燥体に直接赤外線を照射吸収させるもので，すなわち放射（輻射）熱によつて乾燥させるわけである。

現在赤外線の放射源としては　(イ)　赤外線電球　(ロ)　プロパン赤外線　(ハ)　ガス赤外線等があるが，なかんづく電球は急熱急火に便利で，しかも装置が簡単な上に放射源が高温な程，有効に熱エネルギーを発散及び伝達するので，現在最も普遍的な赤外線源として使用されている。

赤外線電球　赤外線電球は，現在わが国で製造されているものに100ないし110V，250Wのものが最も多く，375W，500W及び1000Wのものもあつて，タングステンフィラメント，ガス入りである。ガラスは無色透明のものが普通で

あるが，つや消し及び赤ガラスのものもある。つや消しのものは，照射される赤外線の分布を均一にするために使われ，赤ガラスは医療用に使われる。しかし普通の加熱乾燥には，透明ガラスのものが，最も効率がよい点で賞用されている。

一般に使用される電球は，図の如く電球内面メッキの型が多く，アルミニウムを真空で電球内面に蒸着させたものである。



内面メッキ型赤外線電球　　電球の配列法

電球の配列　電球の配列方法には，千鳥型と方型の二種類があり，各々得失がある。千鳥型の方は輻射照度が稠密で，かつ一様性の点からすぐれているが，配線の容易な点は方型の方が便利であるといえる。

照射距離　赤外線電球より被塗物までの距離は，大体20～40cm位が標準である。

赤外線炉の構造　赤外線炉は電球とこれを保持する付属物，及び反射をよくする金属板より構成されている。赤外線炉においては赤外線電球1個（付属物を含む）を「ユニット」と称し，これを4～6個並べた集合体を「ブロック」多数のブロックを一平面に並べた赤外線電球の壁をバンクと称する。〔INFRA-RED, TECHNQUE, HEATING, AND, ITS, APPLLCATIONS 第3章赤外線加熱装置の設計，京都大学，竹屋芽夫氏（赤外線炉の構造より）〕

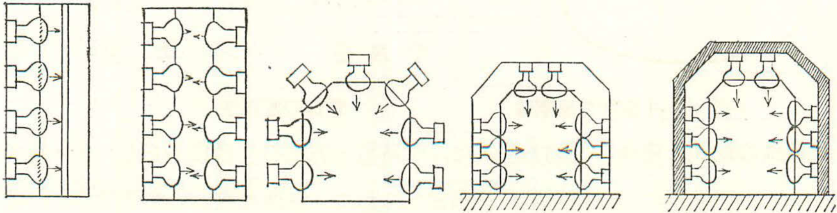
〔**炉壁**〕　炉壁材はアルミニウムの反射板でつくられ，輻射エネルギーの散

逸を防いでいる。またバンクは内面メッキ型の電球の場合，電球の尖端部だけが出るように，アルミニウム板に穴をあけたものがかぶせてあつて，口金部の過熱を防ぐようになつている。壁のアルミニウム板の外部はそのままのものも多いが，炉内の空気の温度を上げて，対流による加熱をも充分利用するために二重壁にしたり，保温材料で覆つたりする場合がある。（日本ペイント株式会社社報1，2，3—塗料の赤外線加熱乾燥—野口正名氏発表より）

〔**炉の型式**〕炉の型式には開放型（移動式）と絶縁型（固定式）がある。

開放型は，図の如く炉の型式をなしていないもので，密閉型に比較して熱効率が悪い。しかし製作費が安く，移動が可能で塗りかえ塗装や，小面積の乾燥に適する。

開放型の型式に属するものとしては，片面バンク，両面バンク，トンネル式のバンクがある。



炉　の　形　式

絶縁型は，バンクで包囲して対流を利用し，熱効率をよくした炉で，熱の発散を防ぐために炉壁は二重壁になつている。電球の寿命は開放型にくらべて短かい。

④　赤外線乾燥の得失

長所(イ)　設備費が廉価である。

(ロ)　操作が簡単である。

(ハ) 乾燥速度が早く能率的である。

短所(イ) 被乾燥物の形状または距離間隔により乾燥速度が違う。

(ロ) 温度調節が容易でない。

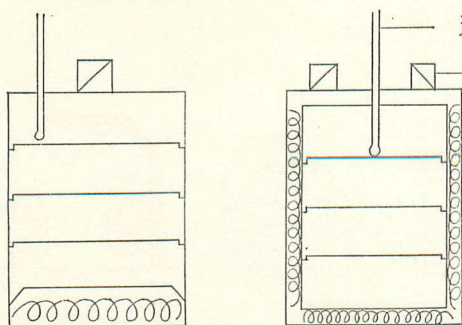
(ハ) 被熱物の形状に影響する。(すなわち処理品の凸凹に不適である)

1—5—3 焼付用炉

焼付用炉としては電熱炉, ガス炉がある。

① 箱型電熱炉の構造

電熱炉の形状は箱型, トンネル型, 高架型があるが, 特殊の場合を除いては一般に箱型の電熱炉が多い。



電　熱　炉

図の如く炉壁は鉄板の二重構造とし, その中にニクロム線を配線し, 断熱材としてアスベスト板, 或いはアスベストの粉末が充塡してある。ニクロム線の配線は被乾燥物の形状や, 乾燥室の容積の大小, 乾燥温度の高低等により上下部, または左右両面に熱源をつける場合がある。設計に当たつては前述の如く, 条件を考慮して, 炉内の温度が均一になるようにしなければならぬ。外部より炉内の温度がわかるように温度計がついており, 炉内の温度を調節するためにスイッチの切換えによる, 自動調節器がついている。また換気をよくするため, 炉の底部または側面部に吸気孔を, 天井には排気孔が設けてある。

② 電熱炉の得失

長所(イ)　温度調節が的確で，切換操作が簡単である。

(ロ)　塵埃やガスチェック等により塗膜を損傷せしめるようなことがない。

(ハ)　良好な光沢ある塗面が得られる。

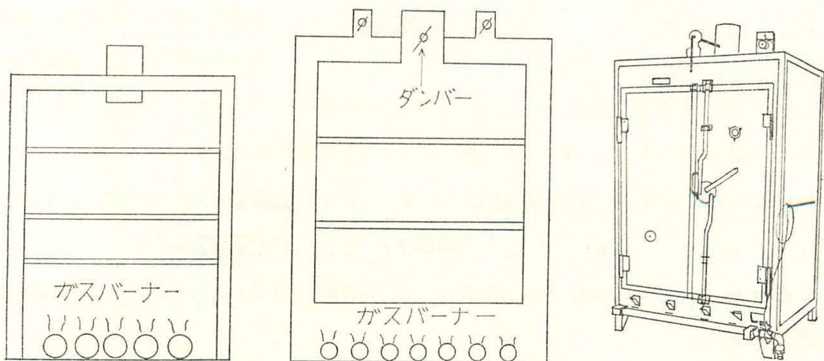
短所(イ)　ほかの炉に比して熱源がやや高価につく。

(ロ)　特殊塗料（結晶，チリメン等の塗料）の焼付仕上には，良好な塗面が得られない。

③　ガス炉の構造

ガス炉の型式には間接ガス炉と直接ガス炉がある。間接ガス炉は加熱を外部から行なうもので，乾燥塗膜は電熱炉と同様光沢ある被膜が得られる。また直接ガス炉は，炉内でガスを燃焼するので，つや消しの被膜が生じやすい。また燃焼ガス中一酸化炭素，炭酸ガス等の作用によりちりめん，結晶エナメルは異状乾燥を起こして上乾きをし，美しいちりめん，または結晶のつや消し塗面が得られる。

図の如く直接加熱式固定炉と，間接固定炉がある。



直接加熱式ガス炉（固定式）　**間接加熱式ガス炉（固定式）**　**ガス炉の外観**

④ **ガス炉の得失**

長所(イ) 熱源が電気にくらべて安価である。

(ロ) 装置が簡単で，設備費が安い。

(ハ) つや消しや，ちりめん，結晶仕上には適する。（直接炉）

短所(イ) 炉内の温度分布が不均一である。

(ロ) 温度調節が電熱炉にくらべて不正確である。

(ハ) 引火や爆発の危険性がある。（直接炉）

1—6 除塵と排気装置

室内で塗装を行なう場合には，砂塵や吹付塗装において，霧状となつた塗料が充満していると作業上或いは保健衛生上，悪影響を起こす場合が多いので，吸気と排気の装置を設けなければならない。

1—6—1 防塵装置

空気濾過装置で，外部より多量の砂塵を含んでいる空気を，濾過材により濾過し，清浄なる空気を塗装室内に送入する装置である。これには自然送入式と強制送入式の二つのタイプがある。一般の塗装工場では，次のような簡単な方法で空気を清浄にしている。

① **構　造**

繊維，フェルト，厚い布等をフィルターとし，金網またはパンチングメタルを両面に当て，空気吸上入口にこれを設け，そこを通過させることにより，空気を清浄にするような構造になつている。大体1 μ 以上の砂塵を濾過することができる。

1—6—2 排気装置

塗装室内の塗料噴霧は保健衛生上有害であり，また火災発生の原因となるので，これらの噴霧を強制的に外部に排気しなければならぬ。この排気装置には次のようなものがある。

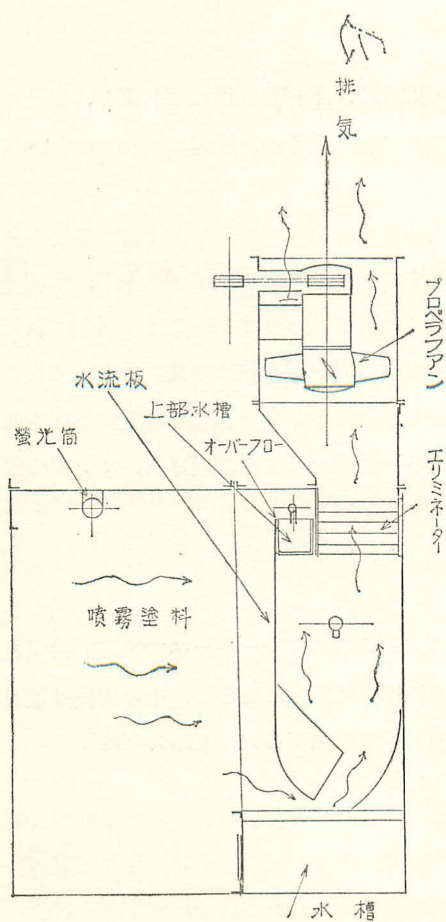
① 水洗式スプレーブース

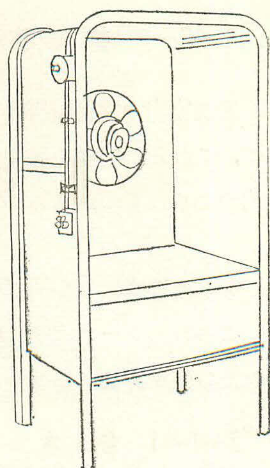
この種のブースは噴霧塗料を水流板にあて，下部の水槽に流し落し，水洗された空気を外部に排気する装置で，型式は種々あるが，原理はかわつていない。

構造 水槽よりポンプにて吸上げられた水はパイプを通じ，上部水槽よりオーバーフローして水流板に流れると共に，一方スプレーパイプを通じ，水流室内にてスプレーバルブによりスプレーされ，プロペラファンにより吸引された塗料を含んだ噴霧空気は，次々とこの水瀑の間を通り抜け水洗される。水洗された排気は，エリミネーターにより除去され，排気筒を通じて外気に放出される。洗滌に使用された水は，水槽に溜り→金網→により濾過され，ポンプで吸上げられ，再び使用される。（次頁の図参照）

② 乾式ブース

水を用いないで噴霧を強制排気する，乾式のスプレーブースである。排気される噴霧は，塗料を過分に含んだまま外部に排出されるので，その周囲は塗料が飛散して，火災を誘発する危険があるので注意する。（次頁の図参照）





乾式ブース

排気装置

Ⅱ　被塗物の性状編

2—1 木材の構成

2—1—1　樹　木

樹木とは，１本の永久性の木材質自身の力で支持しつつある樹幹を有し，地中から生長した多年性植物である。樹木は３つの重要部分よりなる。すなわち根部，樹幹，葉部より成る。

2—1—2　木　材

樹木を伐採したものを木材という。用材とは樹木を伐採した樹幹の部分をいう。

2—1—3　木材の種別

木材には針葉樹材と，広葉樹材とに大別する。

①　針葉樹材

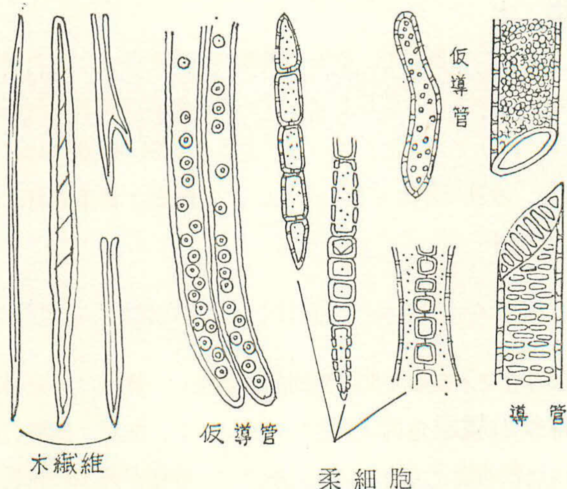
軟材ともいい，比較的やわらかで軽く，立木は一般に真直で，葉は針状で常緑樹が多い。これらの木材は主として建築，建具，木船，和家具などに用いられ塗装はペイント，エナメル塗り等の不透明仕上が多く行なわれている。

②　広葉樹

硬材ともいい，材は比較的硬く重い。立木は一般に真直のものは少なく，葉は広く落葉樹が多い。これ等の木材は車輌，船舶，洋家具類などに用いられ，塗装はワニス，クリヤー等透明塗装仕上が多い。

2―1―4　木材の細胞組織

木材はほかの一般の植物体と同様に，無数の微細なる構造単位から構成されている。この単位を細胞と呼んでいる。この木材細胞は木材の主要な要素であり，組織はきわめて複雑で，その形状,大きさ及び細胞膜の厚さ，配列状態は，樹種によつて違う。その主なる細胞は，次のようなものがある。



各種細胞

①　仮導管

仮導管は針葉樹材中最も重要な要素であつて，樹液の運搬と樹体を強固に保つために役立つものであり，その量は木材全容積の90%以上をしめている。

形状は両端の尖つた細長い中空管状のもので，長さは1～9mmぐらい，太さは0.01～0.07mmぐらいで，細胞膜内には紋孔をそなえている。主として針

葉樹に存在している。

② 導 管

導管は広葉樹材における主要な要素で，水分の通導作用をつかさどる役目をなしている。導管の木材全容積に対する占有割合は，平均20%である。

形状は大きく縦に連続して隔壁に穿孔ができ，一本の管のようになつている。太さは0.032～0.5mm，長さは0.1～0.8mm位である。分布の状態により環孔材，散孔材，放射孔材等に区別される。導管は広葉樹だけにある。

③ 木繊維

木繊維は広葉樹材の主要素で，樹木に機械的強度を与え，また根部から葉部まで水分の移動をつかさどる役目をなしている。形状は細長く両端のとがつた細胞で膜壁は厚く，リグニン化している。太さは0.01～0.03mm，長さは0.5～2.5mm程度で，絞孔は小さく数も少ない。木繊維は針葉樹材には存在しない。

④ 柔細胞

柔細胞は，仮導管や木繊維の間に集団的に散在し，機能は養分のあまりを貯蔵する役目を持つている。色調は濃色で，タンニン，樹脂，蓚酸石灰が含まれている。形状は比較的短くて小さい生活細胞で，膜壁が薄く円筒状をなしている。

⑤ 髄 線

樹幹の中心から外周へ，放射線状に走行する細胞である。髄線がほかの細胞と著しく異なる点は，髄線細胞が水平に並んでいる点である。機能は栄養分の半径方向の移動と，貯蔵をつかさどることである。

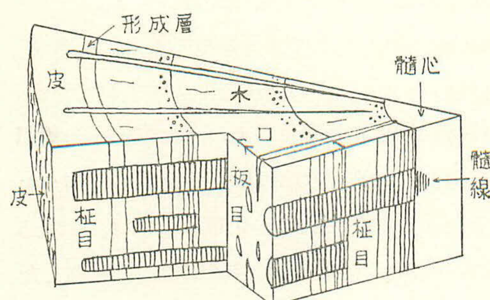
針葉樹材は肉眼では認められない位であるが，広葉樹材のうち，なら，か

し，しいの類は特に大きな髄線を有し，まさ目面には美しい紋様が現われる。

⑥ 樹脂溝

樹脂溝は仮導管とか，木繊維のような木材細胞ではない。針葉樹材中に点々と不規則に分散しているようにみえる，細胞間隙の通路である。

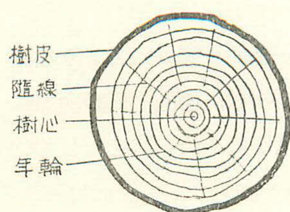
樹脂溝は木材の縦軸の方向にそつて形成されるものと，髄線組織中に含まれる場合とあつて，前者は，垂直樹脂溝，後者は水平樹脂溝という。

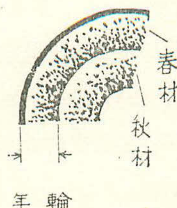


前述の如く樹脂溝は，簡単な間隙で，樹脂袋といわれている。塗装においては塗料が吸収されたり，乾燥を防ぎ，或いは塗装面に欠陥を作る原因となる。

2—1—5 木材の肉眼的構成

木材の横断面及び各種方向に製材した面を肉眼的に観察すると，次のような状態を知る。





（上）髄線　（下）肉眼的構成

① 樹　皮

木材の外周部をいう。材を保護する役目をしている。

② 樹　心

木材の中心部を樹心または髄心といい，柔かい細胞である。

③ 年　輪

春材と秋材　樹心を中心にし，同心円的にある間隔を有する層が，輪状に樹心を取り囲んでいる。これを年輪という。

熱帯以外のおおくの樹木は，春季に形成された部分の細胞は形が大きく，膜壁は薄く柔く淡色である。これを春材と呼ぶ。

秋季に形成された部分の細胞は形が小さく，膜壁が厚く強く濃色である。これを秋材と呼ぶ。

④　辺材と心材

横断面を全般的にみると，多くの木材は中心部に近い方が色が濃く，褐色または紅色を呈し，外周部に近い方は淡色である。この濃色の部分を心材または赤味といい，淡色の部分を辺材または白太という。

塗装に当たつては，この濃淡をいずれか一方の色調に統一するために，漂白したり着色をしたりする。

⑤　木　理

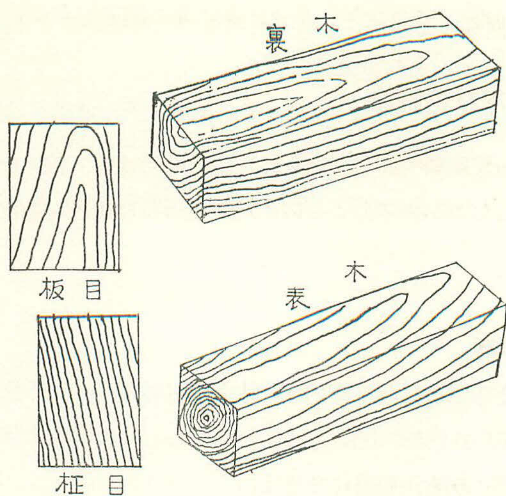
木材を縦断すれば年輪，仮導管，木繊維，髄線などの状態によつて，材面に種々の模様が現われる。これを木理という。原木の製材方法により板目，柾目がある。

板目　年輪に対して，切線方向に挽材したときに現われる山形の木理を板目という。

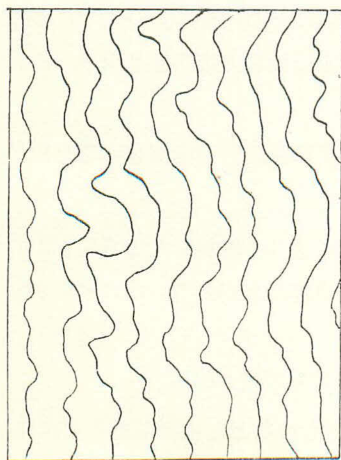
柾目　半径方向に，すなわち髄線の方向にのこぎりで挽材したときに現われる平行線状の木理をいう。これには二方柾，四方柾などがある。巾は狭いが狂いが少ない。針葉樹材は特に柾目を尊ぶ。

樹心に面した側を木裏といい，樹皮に面した側を木表という。

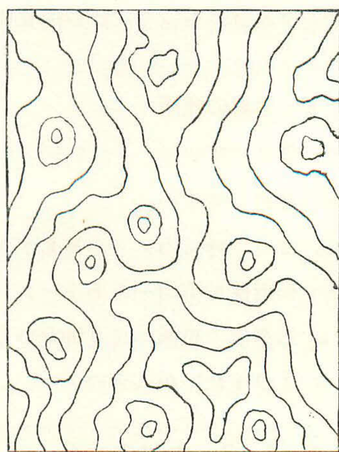
もく　樹木の成長の不規則や，年輪の変わつたものなどを挽材したときには，その表面に種々の美しい模様が現われる。これをもくという。もくには玉もく（クスノキ），ちりめんもく（トチ），如鱗もく（ケヤキ），鳥眼もく（モミヂ），縞もく



木　理



玉もく



縮れもく

（ラワン）等，樹種によつて，それぞれ異なつた模様ができる。

2—1—6　木材の特性

木材は不均一な組織で等質ではないが，ほかの物質，例えば金属や石材に比較すると共通した点がある。ここに木材の長所及び短所をあげると，次のとおりである。

①　木材の長所

(イ)　比重が小さい割合に強度が大きい。

(ロ)　加工しやすい。

(ハ)　くぎづけや，接着が容易にできる。

(ニ)　熱や電気の伝導率が小さい。

(ホ)　熱膨脹率が小さい。

(ヘ)　保温性や吸音性が大である。

(ト)　光沢，色調，香などがすぐれている。

(チ)　供給量が豊富で，比較的安価である。

②　木材の短所

(イ)　燃えやすい。

(ロ)　腐朽しやすい。

(ハ)　虫害，特に白アリの被害が大きい。

(ニ)　異方性で不均一である。

(ホ)　含水率の増減により伸びちぢみする。

(ヘ)　そりや狂いが大きい。

2—1—7　木材の水分

木材中に含有している水分は，自由水と結合水という状態で存在している。

① 自由水

細胞内腔や細胞間隙など，組織中の空隙に含有している水分をいう。別名遊離水分ともいう。

② 結合水

細胞膜壁中に吸収されている水分をいう。別名吸着水分ともいう。

2—1—8 含水率

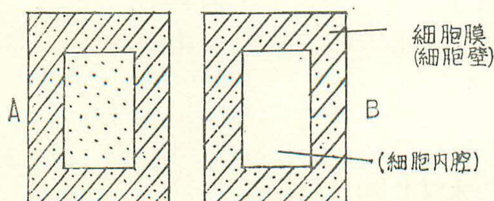
木材中に含有している水分の割合，すなわち木材の気乾重量（全重量）を，全乾状態のときの重量で割つた値に，100を乗じたもの（％）を含水率という。

含水率は次式により算出する。

$$含水率\% = \frac{全重量 - 絶対乾燥重量}{絶対乾燥重量}$$

2—1—9 木材の乾燥性

木材が乾燥をはじめると，まず木材中の自由水が蒸発され，次に結合水が放散しはじめる。このときの境界点を繊維飽和点という。いいかえれば，細胞膜壁中に結合水が含み得る最大限度の点をいう。



細胞の含水状態

あらゆる材種を通じて，結合水の含み得る最大限度は25～30％程度である。

木材を放置しておくと，空気中の湿度と平衡状態になるまで乾燥する。この乾燥過程においても，繊維飽和点に達するまでは，いくら水分が蒸発しても木材の体積や，狂いや，強度には変化はないが，繊維飽和点以下に含水率が低下してくると，含水率に比例して

変化し，収縮を起こして，強度を増してくる。

前述の如く木材中の含水率は，空気の温度及び関係湿度によつて，一定の値に定着する。これを平衡含水率という。このような状態の材を気乾材といい，含水率は気温によつて多少相違するが，大体12〜18%位である。

標準気乾状態の材は15%である。

2—1—10 木材の収縮と膨張

木材は結合水が蒸発し終るまで，体積は収縮する。また絶乾状態に達した材を大気中に放置すると，繊維飽和点に達するまで湿気や水分を吸収して，体積は膨張する。木材の収縮膨張は，針葉樹より広葉樹に大きく，心材より辺材が著しく，また繊維方向（長の方向）は最小で，半径の方向（まさ目板の幅方向）はこれにつぎ，年輪の方向は最大である。一般に比重の大きい材は，少ない材よりも収縮量が大きい。

2—1—11 木材の化学的成分

木材は有機物で，その主成分は，セルローズ，リグニン質よりなり，その他に灰分，含窒素化合物，油，樹脂，タンニン，色素などが含まれている。

木材全体の約50〜60%は，セルローズよりなり，リグニン質は約30%程度である。

2—2 木材加工板

2—2—1 単　板

単板はベニヤともいい，厚さ１〜４mm位の薄い木材の板である。

原木を蒸煮，または水にひたして軟かくして削り取る。削り取る方法としては，丸剥法，平削法がある。前者をロータリーベニヤといい，板目で巾は長

い。後者はスライドベニヤといい木目，柾目が得られる。原木としては広葉樹では，ぶな，せん，かば，やちだも，なら，とち，しおじ，けやき等また針葉樹では，まつ，ひのき，もみ，つがなど，南方材としてラワン，チークなどである。

用途としては合板の素材及び薄いものは突板として，化粧材料として用いられている。

2—2—2 合　板

合板とは単板を奇数枚，単板相互の木理方向を大体直角に交叉して，接着剤をもつて圧縮，はり合せたものである。主繊維方向を交互に大体直交させたところに特徴がある。

① 合板の特性

利点(イ) 普通材に比して薄く，軽い割合に強度が大きい。

(ロ) 気温の変化により，膨脹，収縮や亀裂，狂いがない。

欠点(イ) 接着が不完全な場合や，耐水性のない接着剤が使用された合板は，剥離したり狂いが生ずることがある。また接着剤が合板の表面に付着したり，表面ににじみ出している場合等は，着色のむらがでたり，密着を阻害する。

② 合板に用いる樹種

合板に用いる樹種は，前述の単板に用いる樹種の外，どんな樹種でもさしつかえないが，節の少ない直通材で，割れや狂いの少ない材でなくてはならぬ。

③ 合板の用途

建築，建具，家具，車輛，楽器，包装用箱類等，合板の用途は非常に広範囲である。

2—2—3 繊 維 板

植物繊維やかんな屑，のこぎり粉または木材削片に接着剤を混入し，板状にして，熱圧成型したものを，人工板といい，原料や加工方法によつて，色々な材質のものができている。

有機質の繊維（パルプ，バカス，紙，藁）を原料とし，これを乾式または湿式で加圧，板状にしたものを繊維板という。

① 繊維板の種類

種類としては次の三種類がある。

比重0.4未満の繊維板	軟質繊維板
比重0.4～0.8未満の繊維板	半硬質繊維板
比重0.8以上の繊維板	硬質繊維板

② 繊維板の特性

軽量で均質であり，熱や音響の遮断性に富む。

吸収性は比較的少なく狂いがない。

加工が容易である等の利点がある。

③ 繊維板の用途

軟質及び半硬質板は建築材料として壁，天井等吸音の目的のために多く使用され，繊維板には穴があけられている。硬質板は木工製品の材料として，甲板や裏板として利用されている。

2—2—4 チップボード板

木材削片を接着剤で結合して熱圧成型した板で，その表面は各種の材が配列され，美しい模様となつて現われ，これを透明塗装仕上をすると，立体的な感

じがでる。性質，用途は繊維板と同でである。

2—3 金　　属

金属は引張度に富み，等質で硬く狂いが少ない等の利点により利用価値が高い。金属中鉄は最も多く使用され，機械器具類をはじめ構造物，車輛，橋りょう，日用品用具まであらゆる製品に利用され，日常生活と密接な関係がある。生活する上において欠くことのできない重要な要素を持つている。また鉄以外の金属も需要が多く，広範囲にわたり利用されるようになつてきた。

2—3—1　金属の性質

金属には次のような共通的な性質がある。

(イ)　引張強度に富み，等質で硬く狂いがない。

(ロ)　熱及び電気の伝導率は木材より大きく，熱による膨脹も大である。

(ハ)　融点は各金属とも純粋なもの程高い。

(ニ)　形状寸法を適正に加工し得られる。

(ホ)　以上のような性質を利用して，広範囲にわたる製品を自由に製造することができる。

2—3—2　鉄と鋼

①　鉄

鉄（Fe）は単体のままでは存在しない。必ずほかの元素と結合して，化合物として安定な状態で鉱石として存在している。この鉱石を炉でとかして精錬し，不純物を除去したものが純鉄である。しかし純鉄はそのままでは不安定なので，必要に応じてほかの元素を混入して，安定した状態で使用する。

②　鉄鋼

鉄は前述のような単体では存在しないので，鉄中には不純物として炭素のほかに硅素マンガン，燐，硫黄等が含まれている。このうち炭素の含有量の大小により，その鉄鋼中の性質は異なる。一般に純鉄に炭素を加えたものを鋼と呼んでいる。炭素の含有量によつて次のように分類されている。

鋼　名	炭素量の割合	性　　能	用　　途
銑　　鉄	2～6％	もろく，溶融しやすく，鍛錬することができない。	鋳鉄の原料，加工して鋼板，形鋼，棒鋼，鋼管を作る。
鍛　　鉄（錬鉄）	0.45％以下	鋳鉄のもろい性質を改良したもの。	釘，鋲，薄板に使用する。
鋼　　鉄	0.45～2.5％	不純物の含有量	
鋳　　鉄	2.5％以上	容易に溶融する。展延性に乏しいため鍛延することができない。	鋳物に用いる。

③ 鉄鋼のサビ

鉄鋼材は湿気や水分に接するとサビが生ずる。また酸やアルカリ，塩類を含有する水分に接すると，更にサビや腐蝕は促進される欠点がある。特に鉄鋼中炭素の含有量が多い程著しい。サビの発生を防止するには，次のような方法をこうずることが必要である。

(イ) 乾燥状態のところに保管して，水分や酸類に接しないようにする。

(ロ) 異なつた金属と接合しないこと。

(ハ) 塗料または鉱油を塗つて被膜を作り，湿気と接触させないようにする。

2—3—3 特　殊　鋼

鉄に炭素以外の元素を相当量加えたものを合金鋼と呼び，これ等の鋼は物理的，機械的或いは化学的に変化し，改善され，特殊の用途に適する。これが特殊鋼といわれている。加える元素としてはニッケル（Ni），クローム（Cr），マンガン（Mn），硅素（Si），タングステン（W），コバルト（Co），モリブデン（Mo），

バナジュウム（V），チタン（Ti），硫黄（S）などである。

2―3―4　非鉄金属

非鉄金属とは鉄以外の金属をいう。鉄以外の金属としては，銅及びその合金並びに軽金属と軽合金があり，主として塗装用被塗物として使用されている。

①　銅とその合金

(イ)　銅は非磁性で，熱と電気の伝導率が高く，比重は鉄よりも大きいが溶融点は低い。延性や展性に富み，容易に各種の加工品を作ることができる。
加熱すると150°C～200°C位で軟化しはじめる。湿気や炭酸ガスにあうと緑青を生ずる。また弱塩類にもおかされる。

(ロ)　銅の合金は，銅の欠点である耐蝕性を強くするために，銅に亜鉛，すず，金，銀等ほかの金属元素を混入融合したもので，装飾や機械材料，構造材料等に使用されている。

②　銅の合金の種類

黄銅（銅と亜鉛），青銅（銅とすず），赤銅（銅と金），朧金（銅と銀）等がある。

③　軽金属とその合金

アルミニウム　比重は小さく，展延性に富み，加工が容易で，熱や電気の伝導度は銅について高い。空気中ではきわめて薄い酸化皮膜ができる。強酸や強アルカリにおかされたり，濃液中に浸漬すると溶解される。

鉛とすず　鉛は酸類にはきわめて強いが，アルカリには比較的おかされやすい。鉛及びすずは，溶融点の低い金属であるが，合金とすれば溶融点は一層低くなる。

④　軽金属の合金

ジュラルミン この合金の成分はアルミニウムに銅，マグネシウム，マンガン．硅素が混入されている。強度は炭素鋼と同じく軽いので，航空機用材として用いられる。

2—4 その他の材料

主な材料として壁材がある。壁面を構成する材料としては漆喰，プラスター，モルタル，コンクリート等があり，これらの素材は多孔質で，水分及びアルカリが多量に含有されている。これに塗布する塗料としては，耐アルカリ性の塗料を使用する。塗料としては水性塗料，水溶性エマルジョン塗料，塩化ビニール樹脂塗料等であり，特にコンクリート面にはセメントウォーターペイントが用いられる。

2—4—1 漆 喰

漆喰壁の組成の主成分は，消石灰である。製法は消石灰に角又（つのまた）を水と共に煮沸溶解して，糊状にした粘稠液を作り，結合剤としてこれに苆（つた）を混入してよくこね合わせて作つたものを漆喰といい，塗上げた壁を漆喰壁という。主成分は石灰であるので塩基性を有し，水分を含有している間はアルカリ反応を示す。

2—4—2 プラスター

プラスターには石膏プラスターと，ドロマイトプラスターがある。石膏プラスターは吸音を目的とした壁面材に，またボード類の素材に用いられる。一般にプラスターとはドロマイトプラスターを指す。組成は苦土質石灰石を，低温で焼成処理し，水和して粉砕し，ふるいわけしたもので，壁面塗りに当たつては，結合剤として，少量のポルトランドセメント，及び苆等を配合して使用する。壁面は水分を失うと共に，空気中の炭酸ガスによつて表面は炭酸化して硬くなる。

2—4—3 モルタル

モルタルの組成は，セメント1に対して砂2～3を配合し，水でこね合わせたもので，その他必要に応じて石灰，またはドロマイトプラスター等が少量混入される。また防水を目的とするために，防水剤を混入する場合もある。モルタルはセメントの水和反応によつて硬化するので，水のある限り反応が進行して，遊離石灰を生成する。壁面は乾燥するが，化学的に結合水は存在するので，絶対乾燥はあり得ない。また表面は多孔質で，湿気や水分と接触すると石灰を遊離する。

その水溶液はアルカリ反応を示すので，油性塗料は鹸化される。またほかの塗料も密着不良等の故障が多い。

2—4—4 コンクリート

コンクリートはセメント，砂，砂利を容積比として，1：2：4または1：3：6の割合で混合し，水でこね合わせたものである。性状はモルタルに準ずるが，表面は粗い多孔質である。塗料としては，主としてセメントウォーターペイントが塗布されている。

Ⅲ 乾 燥 編

3—1 乾　燥

塗装作業は乾燥にはじまつて乾燥に終る，といわれているほどで，塗膜の乾燥の適否によつて，その塗膜の性能が決定される。したがつて各種の塗料が，どのような過程を経て被塗物に，密着固化して皮膜を形成するか，ということを知らなければならぬ。ここでは塗料の乾燥機構と，乾燥の状態及び乾燥方法についてのべる。

3—1—1　塗料の乾燥過程

流動性の塗料が，各種の塗装方法により被塗物の表面に薄く塗り広げられ，時間の経過や加熱，また触媒作用により，被塗物の表面に固い塗膜を生ずる現象を乾燥という。塗料の塗膜形成過程を，物理的または化学的に考察すると，次のような過程を経て塗膜は固化する。

(イ) 溶剤の蒸発　(ロ) 酸化　(ハ) 重合

一般に塗料の乾燥過程は複雑で，(イ)(ハ)等単独の過程だけで乾燥する場合と，(ロ)(ハ)，(イ)＋(ハ)，(イ)(ロ)(ハ)等，二次三次過程を経て乾燥する場合がある。

3—1—2　塗料の乾燥

①　揮発乾燥

溶剤の蒸発によつて皮膜が固化するものをいう。ただし塗膜の形成成分である樹脂，硝化面等に化学変化を起こさずに，そのまま塗膜になる場合の乾燥を

いう。

揮発乾燥に属する塗料としては，セラックワニス，硝化綿塗料，水性塗料等がある。

② 酸化重合乾燥

酸化とは，酸素と化合して酸化物を作る反応であり，重合とは一つの化合物の2個以上の分子が結合して，幾倍かの分子量の，ほかの化合物となることをいう。

この乾燥に属する塗料は，ボイル油または調合ペイントである。これらの塗料を被塗物の表面に薄く塗り広げて空気中に放置すると，空気中の酸素と化合して酸化され，さらに重合作用を起こして大きな分子となり，固化乾燥する。

③ 重合乾燥

重合により乾燥する塗料としては，合成樹脂系塗料がある。

これに促進剤，硬化剤を加えることにより，化学反応を起こして塗膜は固化する。ただしこれは塗膜形成要素中に，溶剤が含まれていない場合である。

④ 溶剤揮発と酸化重合乾燥

この種の乾燥は，三者が同時作用を起こして固化するものではなく，第1過程においては，溶剤が揮発し，塗膜の流動性がなくなり，第2過程において空気中の酸素と化合しながら，重合作用を起こして固化乾燥するのである。これに属する塗料としては，油性ワニス，油性エナメル，フタル酸樹脂塗料（常温乾燥型）石炭酸樹脂塗料等がある。これらの塗料は樹脂を溶解するために溶剤が混入されている。

この種に属する塗料は，塗膜形成要素が熱硬化性であり，加熱によつて溶剤が蒸発し，流動性を失い，次に重合作用を起こして固化乾燥する。塗料としてはフタル酸樹脂塗料（加熱乾燥型），メラミン，尿素樹脂塗料等がある。

乾燥時間 塗料が塗装されてから，完全に硬化するまでの時間をいう。

3―1―3 乾燥状態

塗料が薄い皮膜となり，流動性が止まり，完全硬化するまでの時間内に起こる皮膜の乾燥程度を観察すると，次のような状態に大別することができる。

① 指触乾燥

塗面の中央を指頭で軽くふれてみて，粘着性を感じても，指頭にくつつかない程度の乾燥状態を指触乾燥という。

② 硬化乾燥

塗面の中央を親指と人差指ではさんで強く押しても，塗膜がへこまず，また指紋がつかないし，塗面の中央を指先で急速に繰り返しこすつても，塗膜にすりあとがつかない。この状態を硬化乾燥という。

3―1―4 塗料の乾燥方法

塗料を乾燥する方法としては，自然乾燥法と加熱乾燥法とがある。どんな方法により乾燥するかは，塗料それ自体の乾燥機構によつてきまるので，その塗料に適した乾燥方法をこうずることが必要である。

① 自然乾燥

この種の乾燥に適する塗料としては，揮発性塗料，酸化重合型塗料，重合型塗料，溶剤の揮発と酸化重合型の塗料がある。温度によつて被塗物に影響を与えるもの，形状が大きくて加熱乾燥の困難なものは，すべて自然乾燥によらなければならぬ。自然乾燥に適する標準温度及び湿度は，ＪＩＳ規格では温度20°C湿度75％を標準として採用され，一定の温度・湿度の状態で乾燥することが望ましい。直射光線や塵埃の付着する場所で乾燥してはならぬ。

② 加熱乾燥

別名焼付乾燥ともよばれ，高温加熱しなければ，皮膜が硬化しない塗料，すなわち溶剤の揮発と重合乾燥する塗料（熱硬化性塗料）がこの方法による。

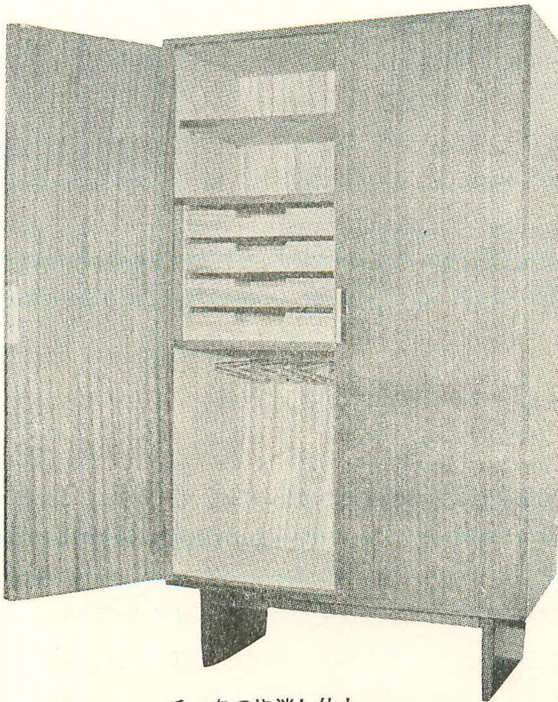
熱源としてはガス，電気，熱風，赤外線照射による。乾燥要領としては，低温による予備乾燥を充分にし，溶剤を揮発させた後，徐々に温度を上昇させ，恒温で，一定の時間加熱する。加熱温度及び加熱時間は，個々の塗料により相違するので，乾燥に当たつては塗料の使用内容を充分考慮した後，決定しなければならぬ。

くわしい加熱方法については金属編にてのべる。

Ⅳ 木工塗装編

4—1 木工塗装の概要

木工塗装とは，木材および木質材料を使用して加工された，木製品全般の塗装をいう。木製品を大別すると，家具類，建具類，建築物の造作，箱類，玩具類，その他日用雑貨類等に分類される。これ等の木製品には使用目的があつてそれに適応でき得るような塗装をやらなければいけない。


チークつや消し仕上

まず塗装に当たつては，その木製品がどんな材料より構成されているか，また使用目的はどうか，ということを検討して塗装計画を立てなければならない。一般的に木製品の主体は家具であり，座式

の家具を和家具といい，立式の家具を洋家具という。構成用材より分類すると，和家具，建具類，箱類はマツやスギなどの針葉樹が多く使用され，また洋家具類，構造物の造作は，ナラ，セン，タモ，ブナ，サクラなどの広葉樹が多く使用され，針葉樹材には不透明塗装，広葉樹材には透明塗装が行なわれている。

店頭に多く見受るのは洋家具類であり，これ等には皆素地肌を美しく見せる透明塗装仕上がされている。したがつて木工塗装の主な目的は樹種それ自体の自然の美しさをそのまま表現するような塗装工法をしなければならぬ。ではどのような塗装工法をしたらよいか。それは一口にいうと材の美しさまたはその材の持味をそこねるような濃色の着色，または目止をせず，着色目止を均一にするような素地調整を綿密にする，できるだけ厚塗りをさけるような方法が必要である。しかし美化を中心に考えすぎ，被塗物を保護するという役割を忘れてはならない。

保護という点からいうと，薄塗り仕上でも，その製品の使用目的にあい，しかも被塗物を保護するような強じんな塗膜でなければならぬ。そこで，使用する塗料も，その製品の使用目的によつて，それに合つた塗料を選択しなければならぬ。

木工塗装は，欧米の影響を受け，前述のような傾向の表われの一つとしてスモークオーク仕上，オイルフィニッシュ仕上等の工法が採用されつつある。

4—2 木材素地の調整

4—2—1 素地調整の意義と必要性について

① 意 義

塗装に当たつては，まず被塗物の状態がどのような材料より構成され，その材料の性状と損傷の程度を点検し，これを修正し，塗装作業に支障のないようにすることが必要である。この作業は前処理作業と呼ばれ，金属，木部及びそ

の他の被塗物の塗装に当たつては，最も重要な作業の一つである。

木部塗装ではこの作業を，素地調整と呼び，次のような作業が木部に施行されている。

(イ)　研磨　(ロ)　打痕修正　(ハ)　接着の不良　(ニ)　漂白と色合せ　(ホ)　こくそかい　(ヘ)　やにの処理

② 必要性

塗装を最も効果的に美しく見せるためには，前述のような手段が必要であるが，特に木部塗装では，材の持味を生かした透明塗り仕上が主体であるので，これ等をさまたげるような素地の原因を知り，それを取り除くことによつて木部塗装の目的を果たすことができる。そして材の美しさをさまたげるような因子を調べてみると，次のようなことに気がつく。

〔材の持味を阻害する因子〕

(イ)　木材の組織構造が樹種により異なり，非常に複雑であり，その材の色調も不均一であるので，材に適した塗装工程をその都度立案しなければならない。

(ロ)　材は各種の機械工具により加工されるため，でき上がつた製品には，多少にかかわらず必ず汚れ，しみ，油類等が付着され，また損傷されている。

以上のような点を考慮して，その製品を綿密に点検し，これ等の不良箇所を修正し，材の持味を最大に生かすようにすることが，素地調整の目的である。

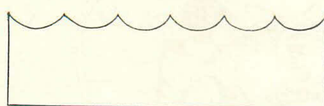
以下素地調整の具体的な作業方法をのべていくことにする。

4—2—2　研　磨

研磨するということは，その素地面を平滑にし，目止作業に当たつては，逆目箇所及びケバ等に目止剤がからんで木肌をおおいかくしたり，或いは着色剤がケバに付着してその箇所が濃色または色むらになつたり，水性着色または水性目止をすれば，塗装後，自動かんなによつて圧縮された素地が波状になつて現われ，美観をそこねる結果となるのを防ぐためであるから，素地が，どのよ

うな過程を経てくるか，またその素地面の状態をどのように処理したらよいかを，まず知らなければならない。

(1) 機械鉋盤(かんな)によつて生ずる素地面の状態


波状の木材の表面

(イ) 手押鉋盤，自動鉋盤の高速回転研削により表面は図の如く波状となつている。

(ロ) 自動鉋盤の削においては，送りローラーのために材が加圧され，圧縮されている。

(ハ) 鉋の刃コボレの傷，材の節及び逆目箇所の，鉋によるむしり取りとケバができている。

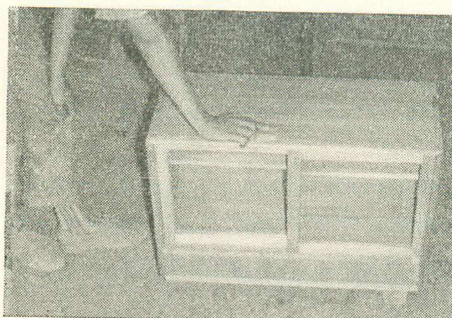
(2) 手鉋によつて生ずる素地面の状態。

(イ) 鉋刃が狭いので広い材には，とかく鉋マクラと称し，材面に削り残しの部分ができている。

(ロ) 目測で削るので材面に微少な凸凹面が生ずる。

以上のような欠陥を素地面より取り除くために行なう作業が，研磨である。

① 研磨要領

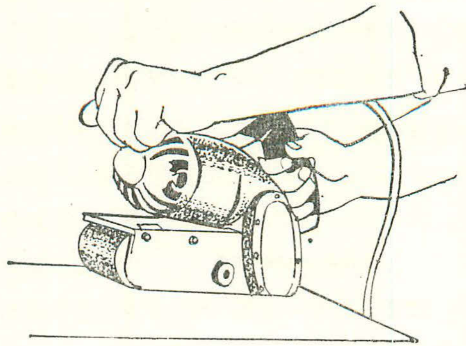

サンドペーパーをあてているところ

温湯でしめした布片又は海綿で素地を充分にしめして，圧縮された素地を復元させ，乾燥後当木にサンドペーパー150#～180#を一重にしてあて，繊維に平行に軽く素地にあてすり動かす。研ぎに当たつては，次にのべることに注意する。

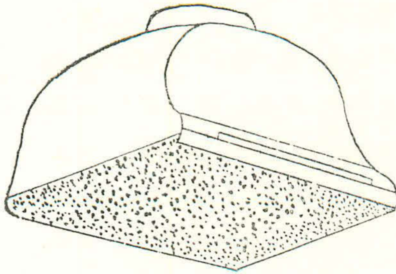
(イ) 繊維と直角に研磨しない。

(ロ) 逆目の箇所は入念に研磨する。

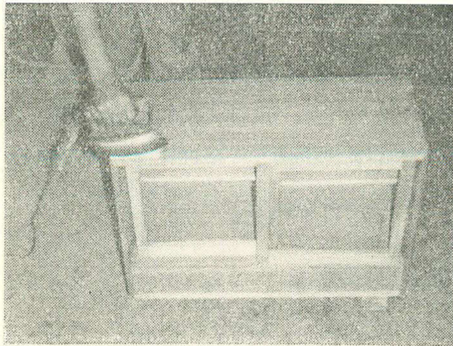
(ハ) 素地のケバを完全に取り除くために，切れる研磨紙を使用すること。



ベルトサンダー



ハンドサンダー



打痕を修正しているところ

② 研磨方法

手動研磨　小面積または複雑変形の素地には，前述のような方法で手磨を行なう。ただし研ぎに当たつて素地の形を変形せぬよう注意すること。

機械研磨　この方法には被塗物の面積の大小，形状，作業の程度により，研磨機械を選定することが必要である。研磨機械には，ベルトサンダー，ポータブルサンダー等があり，動力により研磨する方法である。構造及び取扱要領については，1—4 研磨機の章（53頁参照）でのべてあるので省略する。一般に木製品にはポータブルサンダーが多く使用され，動力式としては前後運動式のものが，素地調整用として採用されている。

4—2—3　打痕の修正

木製品は加工中または運搬取扱いの途中で，打痕を受ける場合がある。これを修正するには，次項にのべるような方法でやるとよい。

ただし次のような場合には困難である。

(イ)　打痕の傷が非常に深い場合。

(ロ)　刃物等によりかきむしりとられた場合。

(ハ)　練板等の材においては，その接着剤が耐水性でない場合。

① 打痕の修正要領

打痕箇所に温湯で充分しめした雑布をのせ，その上に高熱の電気アイロンをかけ，打痕箇所に蒸気を浸透させ，材の組織構造を膨脹させることによつて，打痕箇所をもりあがらせるのである。乾燥後は一旦沈むが，もう一度前述の方法を繰返すことによつて，材を復元させる。

4—2—4　接着不良の修正

まず，木製品の加工に使用する接着剤の種類と，性質，用途を知り，これらがどのような欠陥を，塗装作業上に与えるかを知ることが必要である。

一般に木工用接着剤としては，獣膠(じゆうこう)類の外，石炭酸樹脂系，尿素樹脂系，ビニール系等の接着剤が非常に多く使用されている。ではこれらの接着剤の性状について簡単にのべてみよう。

①　接着剤の性状

獣膠　獣類の皮や骨を原料として作られた蛋白質で，温湯でとかして使用する。耐水性がなく一旦硬化してもまた，温湯でとかすことができるので，接着面をよごすことはない。

石炭酸樹脂接着剤　石炭酸とホルマリンの初期縮合物で，黄かつ色の半流動体である。耐水性が強く接着力は最大である。硬化後は，アルカリその他の溶剤にもとけない。

尿素樹脂剤　尿素とホルマリンの初期縮合物で，無色透明の粘つこい濃い液体である。使用に当たつては硬化剤を混入する。性質は石炭酸樹脂接着剤についで，非常に硬くてもろく，亀裂が生じやすい。

ビニール接着剤　ビニール系樹脂をアセトンなどでとかした透明かつ色の濃い液体で，接着力は大である。比較的しみができない。

②　接着剤が塗装に及ぼす影響

被塗物の部分に接着剤がついているときは，着色してもその部分は着色されず，塗料をぬつてもつきが悪い。尿素樹脂系接着剤の場合には，その部分に亀裂を生ずる恐れがあるので，素地調整に当たつては，次のような事項を考慮して，塗面を良く点検することが必要である。

(イ)　素地面をぬれた布片でしめし，塗面の色調の変化によつて，接着剤の付着，またはしみの具合をわからせるようにする。

(ロ)　材面を指先で軽くたたき，その音の調子によつて接着面の欠膠した部を知り，又材の素面が部分的に浮きあがつているかを調べる。

③ 接着の不良の修正

(イ)の状態において，接着剤がたれたような状態となつて付着している場合には，丹波（小刀）で削り取る。入念に研磨しても完全に取り除くことは困難であるが，接着剤が細胞組織に滲透していないので，着色に際してはあまりひどいむらにはならずにすむ。しかし，材の表面に接着剤がにじみ出ている場合には，どのような方法をこうじても取りのぞくことはできない。これは接着剤が，木材の細胞組織のすきまの中に完全に滲透し，根をはつたように結合固着し，材自体が薄い接着剤の被膜を形成しているためと思われ，これ等を取りのぞくことは全く不可能である。

(ロ)の場合の修正は，接着面の欠膠した部分を丹波（小刀）で切り，その部分に接着剤を押入圧締して，接着を完全にする方法が考えられるが，技術的に非常に困難で，作業に当たつては，他の面に接着剤を付着させぬよう，注意することが必要である。

獣膠類の接着剤を使用したものであれば，上部にアイロンを当て，加熱圧締すれば大体接着することができる。以上は，主として合成樹脂接着剤の修正方法についてのべたが，獣膠接着剤の付着に対しては，ほかの接着面を侵さぬように注意して，付着面を湯温でぬぐえば，簡単に洗い落せるので問題にすることはない。

4—2—5 漂白及び色合せ

① 漂白と色合せの関係

同一樹種の材においても，濃色（心材），淡色（辺材）の部分が入りまじり，その肌色は不均一である。塗装作業においてはこれ等の色むらを統一して，一定の色調にすることが望ましい。また木製品には同一色調の材においても，製品自体に変化を持たせるために，その色調の範囲内で濃淡の差をつけ，塗装上の美的効果をあげる場合がある。

一般に材の色調を調整するに当たつては，漂白するか着色するかは，その材

の濃淡の配分状態，及び製品の使用目的によつて，作業する者がどちらの方法によるかを判断しなければならぬ。塗装上から考える場合には，濃淡いずれかの部分の，面積の大きい方の色調に色合せすることが，常識とされている。例えば淡色面が大きい場合には濃色面を漂白する。逆に濃色面が多く淡色面が少ない場合には，濃色部分の色調に合わせるように淡色部分を着色する，ということである。

漂白　漂白とは材の濃色部分を脱色して，淡色部分の材に色をそえることであり，漂白剤を使用する。漂白剤には，①　蓚酸(しゆうさん)　②　過酸化水素　③　亜塩素酸ソーダ等が使用されている。

漂白方法

過酸化水素	30%	水溶液	50	の混合液を塗布する。
アンモニア	28%	水溶液	50	

ただしこの混合液の使える時間は，30分である。

亜塩素酸ソーダーによる漂白　最近は木材の漂白としては，この方法が非常に良い結果を生んでいる。

漂白剤は白色粉末で，次のような割合で混合液を作る。

亜塩素酸ソーダ	6
温　水	100

この混合液を荒神箒またはナイロン製の刷毛で，たつぷりと材に滲透するよう塗布する。温度が高いと漂白作用は早く進行する。ただし屋外等乾燥の早い場所で行なうと，液が材に滲透しないうちに蒸発し，表面に漂白剤が析出(せきしゆつ)してしまうので，注意してほしい。漂白された部分の材は，薄黄味色をおびているので，太陽光線にさらすか，赤外線ランプで照射すると消える。漂白後は，ぬれた布片で充分にふき取り乾燥する。

②　漂白剤の取扱上の注意

1　密閉し冷暗所に貯蔵する。

2　硫黄，油類など可燃物と混合すると発火する恐れがある。ただし水溶液は

この危険はない。

3　取扱用器は，高級ステンレス，ほうろう引，桶等を使用する。

4　水溶液は手にふれても害はないが，使用に当たつては，ゴム手袋をして取扱うこと。

③　漂白について注意すべき点

(イ)　濃色部分だけを漂白する場合には，先に淡色部分に刷毛で水をひき，その後濃色部分に漂白剤を塗布する。更に濃度の薄い液で全面にぬりつければ，色調は一定になる。

(ロ)　漂白剤を規定以外に多量に混入しても，樹脂によつては，漂白効果はあがらず，材の表面に多量に，漂白剤が浮きだされるだけである。

(ハ)　タンニン質を多量に含有している樹脂については，炭酸ソーダ５％の溶液を塗布した後漂白するとよい。

④　素地の色合せ

材の大分部が濃色（心材）で，ごくわずかに淡色（辺材）があるとき，また木表・木裏が同一樹種の時に，その材の色調を濃色部分に色合せするために，淡色部分に，塗料，顔料等の着色剤を使用して，濃色の色調に修正する作業である。素地の色合せには多年の経験が必要である。

色合せに当たつては，染料だけでは鮮かすぎて，素地の肌色に合わせることは困難なので，顔料を併用して色合せをするのが得策かと思われる。また，色合せも完全に一致させるのはむずかしいので，塗装工程中の着色，目止作業の時は更に修正するのがよい。

4—2—6　付着物の除法

木製品は加工途上の不手際により，その素地に機械油，汚れ，手あか等が必ずくついているので，次のような方法で取り除く。

(イ) 油類は布片に揮発油，ベンジンをしめしてふき，更に石けん水をつけてふきとる。

(ロ) 汚れ，手あかは，アルコールまたは，石けん水をつけてふきとつてから，真水をつけて充分に洗い落さないと，着色または目止作業の時に，色むらになる場合があるので，注意してほしい。

4—2—7　こくそかい

こくそとは節の割目，接合部のすき間，虫食の穴，傷等素地のある部分に，素地と同材の木粉を姫糊または飯粒で堅く練合せて，竹べらか，木べらで埋込み，乾燥後サンドペーパーで，平滑に研磨して仕上げる作業で，木工塗装の素地仕上の塗装にこの方法が行なわれる。不透明塗装の場合には，市販されているパテ材が使用されている。



こくそかいをしているところ

木粉を作るには，同材をのこぎりで切つたときに生ずるのこぎり粉をフルイでふるうか，ベルトサンダーで研削した研粉を利用する。またこくその中に砥の粉，灰墨，，ベニガラ等の顔料を適量混入して素地の肌色に合せるよう，工夫することも必要である。こくそ面に割れや，やせを防止するために石膏を混入することもある。

4—2—8　やにの処理

前にものべたように，家具用材としては一般に広葉樹が多く使われているが，針葉樹にくらべ，やには一般に少ない。やには節の部分に多量に含まれているが，これが塗料に悪い影響を与え塗膜の不乾燥，密着不良，白ぼけ等の現

象を起こすので，良質のアルコールを使つて，その部分をふきとるとよい。

針葉樹材は，焼コテでやにの部分を焼きとるのがよい。

4—3 塗装法の種類について

4—3—1 刷毛塗り

最も古くから行なわれているもので，塗料を次頁の写真に示すような刷毛を用い，被塗物の表面に薄く平滑にぬりひろげて，被膜をつくらせる方法で，被塗物の形状，塗布面積の大小，塗料の性状等に応じて，それぞれに適した刷毛を使用する。

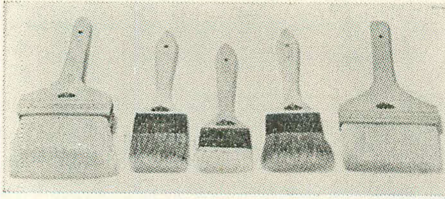
① 用途別による分類

刷毛は塗料の性状，特に粘稠度の具合，乾燥の状態により，それに適合するような毛質のものをえらばなければならぬ。

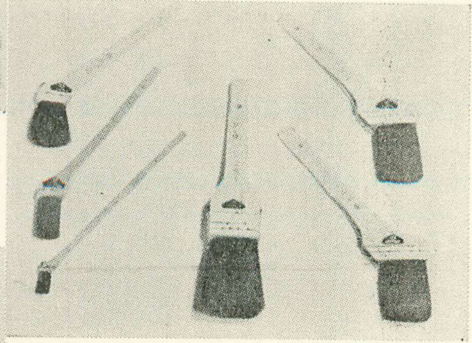
油性ペイント刷毛　塗料自体粘稠度が高いので，これを平らにむらなくぬるには刷毛の腰で押しつけ，引伸ばしてぬるため，その毛質は弾力性のあるものでなければならない。一般に熊毛と称する馬毛を用いる。形状も寸筒，筋違等にわけられ，特に寸筒刷毛の場合には，塗料の含みのよい，毛先の割れないものが必要である。

油性ワニス刷毛　ペイント刷毛よりも，毛の植込み方が薄手になつている。粘稠度が高いので腰の強いものが要求される。毛質は馬毛，羊毛，豚毛などがあるが，豚毛は毛質がやわらかい上に塗料の含みがよく，弾力性があり，塗りムラが生じないので，最もよい。

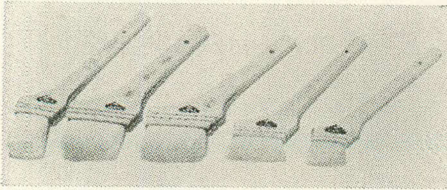
ラックニス刷毛　塗料はねばり気が弱く，乾燥が早いので，その塗膜には，刷目が生じやすいため，毛のやわらかいものがよい。一般に毛質は山羊毛で，毛丈の短いものがよいとされている。



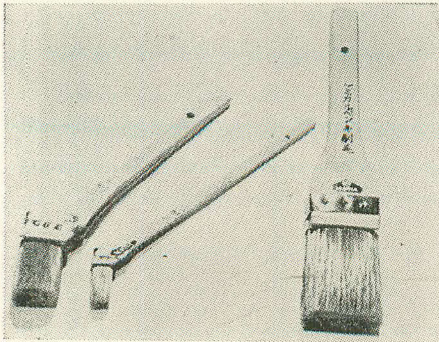
水 性 刷 毛



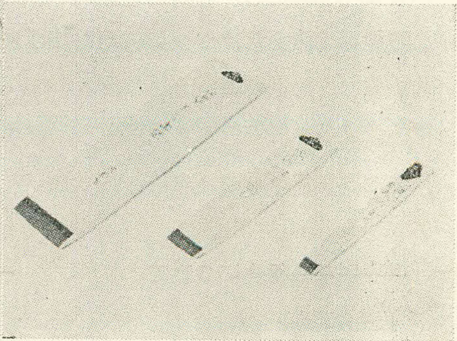
油性ペイント（馬毛）



ラッカー（羊毛）



化学センイ刷毛



漆刷毛（人毛・赤毛）

ラッカー刷毛　ラッカーは乾燥が早く，溶剤の蒸発にしたがつて，粘稠度が増してくるので，塗りこみに当たつては，手早く塗布しないと，平坦な塗膜は得られない。仕上面をきれいにするには，塗りこみに当たつて塗りつけ，むらなおし，仕上の作業をごくわずかの時間のうちに仕上げなければならぬ。これらの要求をみたしてくれる刷毛とは，塗料の含みがよく，毛質がやわらかで，適度の弾力性と毛丈が長いというもので，これには羊毛のものが最適である。形状は筋違刷毛で，塗布面の状態により，毛巾の違つたものを使用する。

水性刷毛　主に水溶性ビニール系塗料を塗面に塗布するときに使用する刷毛で，塗料の含みがよく，刷毛目のたたない軟かな毛質のものが望まれている。

一般には羊毛が適し，塗料の含みのよいように，厚毛の平刷毛が使用されている。

化学繊維刷毛　この刷毛は油性ペイント用，特に鉄骨塗装に好適で，毛質は化学繊維（ニフロン）より合成され，耐久力は動物性のものより3倍位もち，価格も安いが特定の溶剤におかされるので，使用に当たつては，溶剤に注意すること。

ポリエステル刷毛　ポリエステル塗料の塗装に使用する刷毛で，ニス刷毛の不備の点を改良したもの。毛丈が短く羊毛の筋違刷毛である。

漆刷毛　漆またはカシュー（代用漆）に使用する。塗料は非常にねばり気が強いので，毛質の硬い，腰の強いものが要求される。一般には馬毛をニカワで固め，ひのき板で包んで使用する。使用に当たつては丹波（小刀）で切出して用いる。良質のものは赤毛といつて，海女（あま）の頭髪が硬くて太いので喜ばれる。

②　刷毛の得失について

〔刷毛の利点〕

(イ)　ほかの塗装法と比較して，塗料の損失皆無である。

(ロ)　塗りこみに当たつては刷毛以外，特別な設備を必要としない。

(ハ)　特定な場所を必要としない。

(ニ)　簡単に使用することができる。

〔刷毛塗りの欠点〕

(イ)　塗粒，刷毛目，刷毛むらが生じやすい。

(ロ)　平滑な仕上面を得るには，相当の経験が必要である。

(ハ)　塗料にあつた毛質の刷毛を使用しなければならぬ。

(ニ)　作業能率が悪い。

③　刷毛の選定要領

次のような刷毛は良質のものとされている。

(イ)　毛先がそろつているもの。

(ロ)　切毛の無いもの。

(ハ)　毛の植えてある部分の締め具合が完全で，脱毛のないもの。

(ニ)　手ざわりがよく，水をつけてふつても毛先が割れないもの

4—3—2　浸漬塗り

被塗物を塗料の中に浸し，これを引上げ，余分の塗料を重力または静電気の力でのぞいて，均一な塗膜にする方法で，別名じやぶ漬またはつけ塗りと呼ばれている。

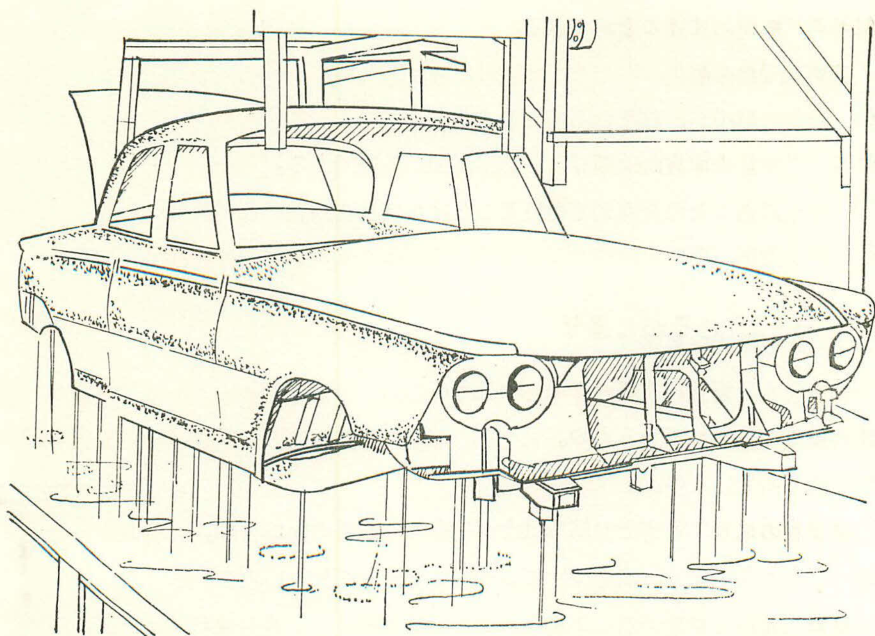
①　浸漬塗りに適する被塗物

(イ)　形状の複雑な部分（大小）で，連続的大量に塗装する品物。

(ロ)　刷毛，吹付，その他の塗装方法で塗装することの困難な品物。（例えば表裏面を同時に塗装しなければならぬような品物）

②　作業要領

塗料　主として焼付塗料（油性エナメル，合成樹脂塗料）であるが，速乾性の塗料も使用されるが，塗料調整に難点がある。塗料は垂れきれのよいものでな



自動車の浸漬塗り（プライマー）

ければならない。

粘度　塗料の粘度はフォドカップ No.4 24秒〜30秒位のものを使用する。

塗料調整　浸漬作業中，溶剤の蒸発によつて粘度が強くなるので，たえず粘度測定を行なつて溶剤を混入し，調整しなければならぬ。また顔料分を含んだ塗料は，その顔料の比重の差により，塗料槽底に顔料が沈澱するので，塗料をよくかきまぜて，色むらにならないよう注意する。

その他　塗つた被塗物を引上げると，下部に塗料の垂れができるので，乾燥しないうちにこの垂れを遠心力の作用によつて振りきるか，静電除滴装置の上を通過させて除去することが必要である。ただしこれは現在のわが国の塗装界では，殆んど使用されていない。

③ 得　失

利点(イ)　技術に熟練を要しない。
　　(ロ)　品物の塗装に当たつては塗料にむだがない。
　　(ハ)　費用がかからない。
欠点(イ)　少量の塗装には適しない。
　　(ロ)　最適な条件を備える塗料の，撰択及び粘度調整がむずかしい。
　　(ハ)　上部，下部の塗膜の厚さを均一にすることがむずかしい。

4―3―3　ころがし塗り

木製または鉄製の円筒型で多角型（六角，八角）の器に被塗物を大量に入れ，塗料をそそぎこみ，これを回転して余分の塗料を除きとり，乾燥させて塗装する方法である。

被塗物の形状　かどのない丸型の小物，ボタン，靴のハドメ，玩具の小物等。

塗料　塗料は粘度の低い不揮発性の多いものがよい。焼付塗料，エナメル，ラッカー，ワニス等。

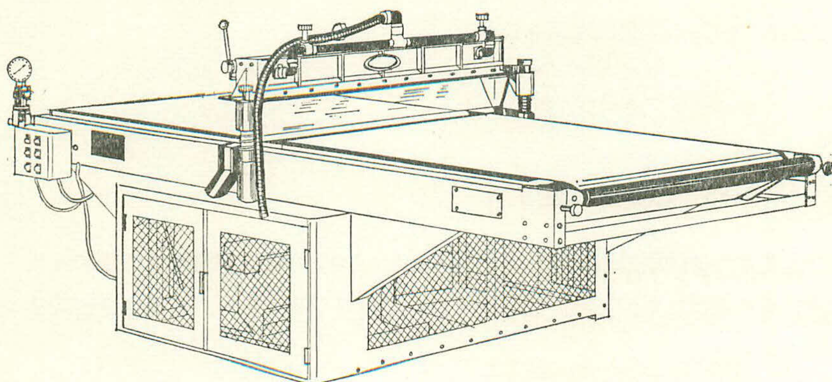
①　得　失

利点(イ)　丸型の小物を連続的大量に塗装することができる。
　　(ロ)　塗料の損失が少ない。
欠点(イ)　細長い小物の塗装がむずかしい。
　　(ロ)　作業に当たつては，次のような点に相当の熟練を要する。
　　　(一)　塗装温度の一定　(二)　注入塗料の加減と粘度調整　(三)　回転速度の一定化　(四)　器より被塗物を取りだすときの要領

4―3―4　流し塗り

近頃の木工塗装では，この方法が非常に多く採用されている。これはノズルから塗料を流出させ，被塗物に流しかけて塗膜を作る方法で，その方法も種々

あるが，ここではカーテンフロコーターについてのべることにする。



フロコーター

① **カーテンフロコーター**

フロコーターの原理　被塗装物より高い所にある塗料タンクから，塗料を薄いフイルム状に落下させて塗料のカーテンを作り，その下を被塗物が通過する時に，表面塗装が行なわれるわけで，早くいえばうすい塗料の被膜を被塗物の表面にのせてゆくのである。そして被塗物にくつついた以外の余分な塗料は全部回収され，ポンプによつてタンクに戻され，再び塗布するので塗料の損失は皆無である。

塗料　比較的粘度が高い塗料でも使用することができる。ただし塗る時には，常に粘度が一定であることが必要で，ポリエステル樹脂塗料，ラッカー等が，木工塗装には多く使用されている。

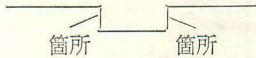
被塗物の形状　平滑で比較的大きい面積のもの。

塗装面との関係　フローコータでの平滑面に対する塗布面は，スプレー塗装上にみられない程美しく，しかも簡単な作業ですむ。被塗物面に凸凹があると

表面張力により，フィルム面がさけて塗布されない場合がある。

実験の結果次のようなことがわかつた。

(イ)　四角溝では，立面部分の塗布はできない。



(ロ)　V溝の場合，溝角度が90°以上で，深さ5mm程度のものは塗装可能である。

(ハ)　平滑面と溝面との膜厚差は殆んどない。

② **カーテンフロコーターの得失**

利点(イ)　塗料の損失が皆無である。

(ロ)　塗装能力が非常に大である。

(ハ)　塗装面の仕上が非常によい。

(ニ)　取扱が簡単で，特に塗装技術を必要としない。

(ホ)　作業性がよい。

(ヘ)　衛生的に作業が行なえる。

(ト)　二液性塗料の塗装が可能である。

欠点(イ)　平面以外の立体的な品物の全面塗装は不可能である。

(ロ)　平面塗装でも品物の形状が非常に小さい場合は，不可能である。

(ハ)　紙，布，皮革のように，やわらかい品物は不可能である。

(ニ)　小量の塗装には，塗料循環経路を一巡するだけの塗料の量を必要とするので，塗料にむだができる。

4—3—5　たんぽずり

たんぽずりとは，次頁の写真のように，たんぽに塗料を含ませ，すこしずつ塗料をだしながらすりこみ，塗面を平滑にする方法である。

① **塗　料**



たんぽずり

主として揮発性塗料，ラッカー，ラックニス塗料の稀薄液を使用する。

塗料の濃度　最初に使用する溶液の濃度は，30～65％位の溶剤を混入したものを用いるが，塗面が平滑になるにしたがい，溶剤の混入する量を多くし，最後にはほとんど溶剤ばかりの溶液を使用する。

② たんぽの作り方

たんぽの大きさ及び形状は，すりこむ面積の大小，及び形状により異なるが，これに適したものを作ることが作業能率上よい。一般的には，次にのべるようなものが使用される。

たんぽはカナキン，または木綿の小片（$10cm^2$）に青梅綿を中央において，これを半分に折重ね，更にたんぽの先端がとがるように折重ねて行き，その部分をヒモで結び，結び目がたんぽの背部にくるようにすることが大切である。

でき上つたたんぽは，先端がとがり，腹面にしわが生じないようにする。また硬軟の程度をよくしらべて，たんぽはできるだけ硬くしないと，塗料を含ませた時に，自然にやわらかくなり，すりつけているうちに，腹にしわができて，塗面を傷つけたり，塗膜の塗料がくつついたりして，良好な仕上面が得られない。

③ たんぽずりの要領

たんぽの持ち方　たんぽの持ち方は，親指と人差指で側腹をつまみ，中指で上部をおさえ，端布は薬指と小指の間に出し，稀薄液を綿中にふくませてか

ら，親指と人差指でその両腹を軽く圧し，腹面より液をにじみ出させながら，塗面にすりこむ。

すりこみの要領　塗面にやや強めにたんぽの腹面をあて，最初は木理に平行に，左右に往復運行を繰返し，塗面の凸部に溶剤をしみこませてやわらかくし，次に塗面に大きならせん状を描きながら何回も繰返し，すりこみが進むにしたがつて，だんだんらせんを小さくして凹部に埋めこむような気持ですりこんで行く。塗面が平滑になり光沢が出てくるにしたがい，力をぬきながら，らせん状の跡を消すために，また木目と平行に，直線に往復運動を繰返して最後の仕上とする。

④　たんぽずりの注意事項

(イ)　たんぽに過分の塗料を含ませないようにする。

(ロ)　すりこみに当たつては，塗膜の乾燥状態によつて圧力の加え方を考慮しなければならないが，一般的には，はじめに強く，終りになるにしたがい軽くする。

(ハ)　たんぽは手早く動かし，同一箇所に長く止めると，塗膜が溶剤のためにとけてはがれてしまう。

(ニ)　たんぽの腹面は常に清潔にし，しわやごみがくつつかぬよう注意する。

(ホ)　塗膜が軟かいうちに連続的にすりこむと，たんぽに被塗物面の塗料がくついて，塗膜にむらができたり，はがれたりするので，指でさわつて乾き具合をたしかめてから，すりかさねるようにする。

⑤　たんぽの得失

利点(イ)　塗面が平滑になる。

(ロ)　深みのある光沢ができる。

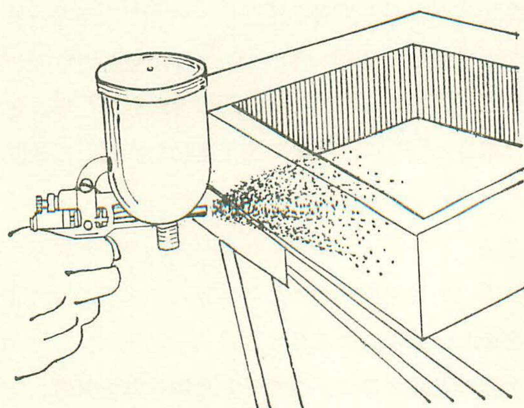
(ハ)　肌ざわりが非常によい。

欠点(イ)　作業に相当の熟練を要する。

(ロ) 作業の不手際によつて塗膜が剥離する危険がある。

(ハ) 剥離面の修正が困難である。

4—3—6 吹付塗装



吹 付 塗 装

スプレー塗装とは，圧縮された空気をスプレーガンに送りこみ，塗料を霧状にして被塗物に吹付ける方法で，スプレーガンも被塗物面の大小及び形状や，塗料供給方法，ノズルの口径の大小による空気噴出量の増減等を考慮して作られているので，吹付作業に当たつては，効率のよいガンを使用することが必要である。

① スプレー塗装の得失

利点(イ) 作業能率が高い。

(ロ) 平滑な美しい塗面が得られる。

(ハ) どんな形状のものでも塗装することができる。

欠点(イ) オーバースプレーによる塗料の損失が大きい。被塗面の状態により異なるが，大体20～40％位の損失がある。

② スプレーガンの操作の基本

圧力が適当であること 吹付圧力が高いと塗料の飛散が大きく，塗料が無駄になり，圧力が低いと霧状にならずに塗面に集中して塗着するため，粗雑な凸

凹のある面になるので吹付に当たつては，塗料の種類，粘度，塗料噴出量（ノズル口径の大小）等を考慮して，それに適した圧力にすることが必要である。

吹付距離が適当であること 塗面との距離が近いと 完全な霧状にならずに塗面に付着するので，むらや流れを生じやすく，また遠いと霧が塗面に付着するまでに乾いて，塗肌はざらついたり飛び散つたりするので，塗料の損失も大きい。適正な吹付距離はノズルの口径により違うが，ノズル口径1 mm～1.3 mm程度は15cm～20cm。口径1.5mm～2 mmでは25cm～30cmを標準とする。

③ 塗料粘度を適正にすること

吹付塗装では，塗料粘度の適否は直接塗面の良否に左右される大切な問題である。従来の現場作業では，経験やコツによつて粘度の高低を判別してきたので，粘度調製者と吹付作業者が違つた場合には，当然その塗膜には流れとか，厚塗り，塗りむら，ピンホール等の現象を起こして，思わざる悪結果を生ずるので，粘度調製に当たつては，必ず適正な方法で測定して使用することが必要である。

塗料粘度と温度の関係 塗料粘度は，その時の塗料温度が高いときは低く，温度が低いときは高くなるので，シンナーの混入量はその時の塗料温度によつて増減しなければならない。

粘度測定 粘度計（フオードカップNo. 4）を使用する。測定要領は塗料をカップに一ぱい入れ，下の穴から塗料が全部流れ落ちる迄の秒数を，ストップウォッチで測定し，その秒数を塗料粘度とする。（29頁参照）

測定した粘度は，前述のように測定時の温度が異なる場合には，秒数も違いがあり，その粘度も異なるので，適当な粘度を知るためには，その塗料の製造メーカーに問合せるか，塗装工程を考慮して，吹付に最適な粘度を決定することが大切である。

29頁でものべたように，一般にラッカー系塗料は18秒～23秒，焼付メラミン系

塗料は20秒～25秒が標準粘度とされている。(フォードカップ4号で測定した値)

④ 吹付の運行が適正であること

運行に当たつては次の点に注意すること

(イ) 運行速度を適正にする。

(ロ) 吹付角度を直角にする。

(ハ) パタンの塗重ねを適正にする。

(ニ) スプレーガンの移動速度が不平均の場合には，速すぎると塗りむらや，肉付が悪く，遅すぎると厚塗りや流れを生ずるので，ガンを動かす時には，平均な速度で移動することが必要である。

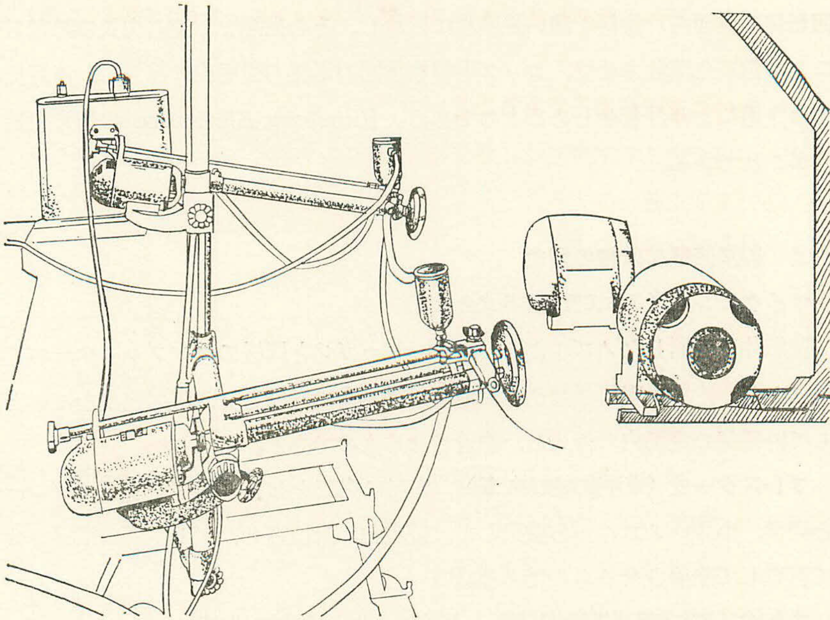
(ロ)については塗装面に対して円弧状に吹付けると，中心部の塗膜が厚く，両端部は薄くなるので，吹付に当たつては塗面に対して直角になるように，ガンをあて，移動することが必要である。

(ハ)については塗り重ねが一定でないと，塗膜に厚い所と薄い所が生じ，均一な厚さの塗膜が得られない。塗り重ねはガンの性能によつて多少異なるが，パタンの1/3程度を塗り重ねて行くことが必要である。

4—3—7 静電塗装

静電塗装の研究は，1928年頃その実用化について，外国では，すでに研究されており，我が国においても昭和31年，R社が日本特許取得をしてより，一般にR社式静電塗装機が普及使用されてきたが，特許使用料が高いために，需要家の間で大部問題となり，それにこたえて国内の静電機メーカーでも，創意研究が重ねられ，国産型の各種各様のものが発表せられると共に，日本特許，外国特許取得の申請が公告せられ，従来のR社式と違い，更に性能的にも優れた塗装機が発表され，需要者の間でもそれぞれ検討を加えられているのが現状である。

原理 静電塗装とは噴射空気その他の機械的力，または静電圧の作用によつ



サイクロン式静電塗装機によるモーターケースの塗装

て，塗料を微粒化して，電場内に分散させ，同時にこの塗料微粒子に電荷を与えて，電気力線の作用で，被塗物の表面に均一に付着させる塗装法である。

その形式も各種各様で，外国形式のものと国産形式のものがあり，いずれも形式及び性能を異にしているので，塗装に当たつては，被塗物の性状及び大小により，それにあつた静電塗装機をえらぶことが必要である。

①　外国方式のもの

グリット方式　スプレーガンより塗料を噴霧化し，空気力によつて塗料微粒子を，電極被塗装物の間に形づくられた静電気力線場内に導き，電荷を与えて，静電塗装する方法である。米国の Lciln tifis Electric co の静電塗装機はこの部類に属する。

スプレーヘッド式　高圧の静電気を荷電せられたカップ，またはディスクの

回転体の表面に，塗料を薄い塗膜状に供給し，その先端より遠心力及び静電気により微粒化飛散させて，カップと被塗物間の電気力線場内に導入し，静電気力の作用により付着せしめるものである。Runsberg Electro co の静電塗装機がこれである。

② 国産静電塗装機の型式

サイクロン式（**日本工芸工業株式会社製**）

回転体に付属したノズルより，吹付エアーガンと同様にコンプレッサーエアーにより，塗料を噴射微粒化し，噴射と逆方向に回転させ，噴射速度をゼロとして静電気の電場内に導入し，塗着させるものである。

プレスター式（**東洋赤外線(株)製**）　塗料に高圧を加え，エアーレススプレーと同様，小さいノズルから噴出して，微粒化，飛散させ，グリト帯を通過させて荷電して塗着させるものである。

中矢式（**日本塗装機工業(株)製**）　固定せられた機械の先端よりスプレーガンと同様に，コンプレサーエアを以つて，塗料を微粒化し，霧状に噴霧飛散させ，グリッドの静電気の電場内に導入して塗着させるものである。

エレコーター式（**電気塗装機(株)製**）霧化用ポールの中心部に対し，塗料に高圧を加えてノズルより噴出衝突させて，塗料を霧散微粒化し，静電気の電場内に導入して塗着させるのである。

扇風式（**斎藤教授**）　高速回転体のカップの内壁より，薄いフィルム状に先端から遠心力により微粒化させると共に，その後方よりカップと同じ方向に扇風機を回転し，微粒子を静電気の電場内に運び，塗着させる方法である。

ジェット式（**岩田塗装機工業(株)製**）この式については塗装機械編（47頁）で詳細にのべたので省略する。

③ 静電塗装の得失

利点(ｲ)　スプレー塗装にくらべて塗料の飛散がないので，衛生的で，塗料の噴

出が少ない。

(ハ) 被塗物の表ウラが同時に塗装される。自動的に塗装されるので，吹付技術上熟練を要せず，労力を必要としない。

(ニ) 小物の塗装には最適である。

(ホ) 量産方式に直結されるので，生産を高めることができる。

欠点(イ) 電気が不良導体の被塗物の塗装は困難である。

(ロ) 凹部は電位が低いので，塗料の付着が悪い。

(ハ) 設備費が高い。

④ 静電塗装に必要な塗料及び実施上考慮すべき点

静電塗装用塗料としては別に規定されてはいないが，静電塗装装置は赤外線乾燥装置と直結させ，計画生産方式を採用しておるところが多いので，使用する塗料も自から限定される。一般には焼付型塗料としてメラミン樹脂塗料，フタル酸樹脂塗料が多く使用されている。使用に当たつては，次のような点を考慮する。

(イ) 塗料の粒子が微細であること。

(ロ) 塗料中の顔料の比重は，できるだけ小さいもの

(ハ) 溶剤及びシンナーは，あまり揮発度の高いものを利用しないこと。

(ニ) 温度，湿度を一定にすること。（室温15°C～20°C，湿度60～70%）

(ホ) 導電性の普通塗料は，ほとんど利用できる。

(ヘ) 塗料を噴霧する面積に制限を受けるから，被塗物の形状に応じて，装置を増加することが必要である。

(ト) 塗料を直接荷電させるから，充分な絶縁装置が必要である。

4―3―8 ラッカー塗装

① 組 成

ラッカーとは硝化綿塗料の俗称で，正しくいうとパイロキシリンラッカー，

またはニトロセルローズラッカーと呼ぶ。組成は硝化綿，樹脂，可塑剤等に溶剤を加えて溶かした，粘稠度の高い塗料で，使用に当たつてはシンナーを入れて適度の粘度にする。

② 種 類

主として透明塗装に使用するラッカー

(1) 木工用下地ラッカー

(イ) ウッドシーラー

(ロ) サンデイングシーラー

(2) 木材用クリヤーラッカー

主として不透明塗装に使用するラッカー

(イ) プライマー

(ロ) パテ

(ハ) サーフェサー

(ニ) ラッカーエナメル

その他のラツカー

(イ) ハイソリッドラッカー

(ロ) ホットラッカー

(ハ) つや消しラッカー

③ 用 途

ウッドシーラー 不揮発分の少ないクリヤラッカーで，上塗りラッカーの吸込止と密着性をよくするために使用される塗料である。

サンディングシーラー 透明性のある顔料を混入したクリヤラッカーで，研磨作業を容易にするためにダンマー樹脂が入れてある。ラッカーの肉持の悪い点を補なうために，中塗用塗料として用いる。顔料が入つているので肉持がよく，から研ぎ可能，塗面を簡単に平滑にすることができるのが特徴である。

木工用クリヤラッカー　木工用としては肉持をよくするために，樹脂分を比較的多く入れてあるラッカーで，樹脂としてはマレイ酸樹脂，フタル酸樹脂等が使用される。木工製品，建築，車輌及び内部等の透明塗装仕上に使用する。

ラッカーエナメル　クリヤラッカーに有色顔料を入れたもので，外部用，内部用とがあり，それぞれの目的に合致したように作られている。

内部用としては肉持がよく，みがかなくても光沢があり，密着性のよいことが必要なので，比較的樹脂分が多い，マレイ酸樹脂，ダンマー樹脂等が混入されている。

ラッカープライマー　ラッカーに防錆顔料を混入したもので，金属面の錆止と，素地の密着性をよくするために使用される。また木材の面では顔料及び脂肪分が混入されているので，素地がためとして使用する場合がある。

ラッカーパテ　ラッカーに多量の体質顔料を混入し，堅練りしたものである。素地の凸凹を修正するため，へらで凹部にパテ材を埋め，乾燥後ペーパーで研磨して塗面を平滑にする。

ラッカーサーフェサー　下地用ラッカーで顔料，樹脂，可塑剤が比較的多量に混入してある。パテ面のペーパーの研き傷，及び上塗りの吸込止，塗膜に適度の肉持等を与えるため，パテ面に塗布される塗料である。

ハイソリッドラッカー　ハイソリッドとは，不揮発物が多いということを意味するもので，ラッカーにフタル酸樹脂，メラミン樹脂等が配合され，ラッカーにくらべ，肉持，光沢，付着力，耐候性が優れているが，乾燥が遅いことが欠点である。

ホットラッカー　不揮発分を多くするためには，粘度の高いものをぬらなければならないが，このままでは，ぬりにくいので，塗料をあたため，粘度を低下させてから塗布することが必要である。ホットラッカーは熱を加えられるように工夫されたラッカーで，70°C～80°C程度に加温すると，容易に吹付塗装することができる。長所としてはシンナーの節約，肉持，光沢がよく，白化現象を起こさない。

つや消しラッカー　ラッカーに透明性の顔料を多く配合したもので，これを塗面に吹付けてソフトな感じにつや消しする。

ラッカーシンナ　ラッカーの粘度を低くするための薄め液で，シンナーの配合割合は大体溶剤30%，助溶剤5%，稀釈剤65%程度である。溶剤の組成としては，エステル類，アルコール類，タール系のものが，ラッカーの成分の割合により，これに合致するように適当に混入されている。使用の際は，そのラッカーと同じ製造メーカーの指定のシンナーを使うことが大切である。

④　塗装方法

木工製品の塗装に当たつては，一般に刷毛塗り，吹付塗りが多く採用されている。ラッカーは粘度が高く，乾燥が早いので刷毛塗りは相当の熟練を要する。

⑤　木部クリヤーラッカー塗装工程

工程		材料と作業	放置時間
素地調整1	よごれ，付着物の除去	シンナーまたは，石けん水を布片につけて，素地面をふきとる。 接着剤が付着しているときは，丹波にて削りとる。	
	水引	温湯を海綿または布片にしめして，素地面をぬらす。	2時間
	空研ぎ	充分乾燥後サンドペーパー#150～#180を素地に当て，よく研磨する。	
	打痕の修正とこくそかい	打痕のあるときは，布片を厚くし温湯にしめし，打痕の箇所にのせ，その上より加熱したコテをかけて素地面を平滑にする。 割れ目，虫食穴があるときは，こくそかいをする。	
	漂白	漂白剤を塗布する。	3時間

	空　研　ぎ	＃180のサンドペーパーで軽く空研ぎする。	
	掃　　　除	エアーダスターで，研ぎかす，ゴミを除去する。	
2	着　　　色	水溶性着色剤を，刷毛またはスプレーにて塗布する。	2時間
3	目　　　止	油性目止剤を刷毛またはヘラですりこむ。余分の目止剤は，きれいにふきとる。 乾燥後2回目の目止を行なう。	24時間
4	下地おさえ	ウッドシーラー　80％ ラッカーシンナー－20％　}液を1回塗布する。	2時間
5	空　研　ぎ	＃240サンドペーパーで軽く研ぐ。	
6	中　塗　り	サンデングシーラー－60％ ラッカーシンナー　40％　}液を2回塗布する。	各回1時間
7	空　研　ぎ	研磨紙＃240～＃280で，空研ぎする。 塗面につやがなくなる迄平滑に研ぐ。	
8	上　塗　り	クリヤーラッカー－50％ ラッカーシンナー－50％　}の混合液を吹付塗りにて2回塗布する。	各回2時間
9	水　研　ぎ	＃320～＃400の耐水ペーパーにて，水研ぎをする。	1時間
10	上　塗　り	クリヤーラッカー－40％ ラッカーシンナー－60％　}の混合液にて2回吹付塗りする。	1回目1時間 2回目24時間
11	水　研　ぎ	耐水研磨紙＃400～＃600に，中性石けんをつけて，つやがなくなる迄，入念に水研ぎをする。	1時間
12	磨き仕上	ポリシング，コンパウンド細目を布片につけてよく磨く。 コンパウンドの磨きカスを除去し塗面を清掃する。 液状ワックスを塗りつけてふきあげる	

⑥ 工 法

(イ) 素地研磨にはペーパーを一重にして当て木に当て，強く研磨し，ペーパーが切れてなくなつたら取りかえる。

(ロ) 着色剤は油性着色剤またはNGRステインを使用してもよい。NGRの着色にはスプレー塗りする。うすめ液は専用シンナーまたはアルコールを使用する。

(ハ) サンデイングシーラの空研ぎに当たつては，塗面にペーパーの研ぎあとをつけないようにするため，使い古しのサンドペーパーを使用することが望ましい。

(ニ) 上塗り後の仕上については，磨き仕上の外，たんぽずりをしてもよい。

(ホ) つや消し仕上とするときはたんぽずり後，フラットクリヤーを塗布するか，またはコンパウンド磨き後，スチールウールで，塗面にわずかな傷をつけてつや消しとする。

(ヘ) 油性着色の上に油性目止を行なうと，目止剤中の溶剤のために，着色剤がおかされ，むらが生じたり，目止がぼけて木理が不鮮明になるので，着色おさえとしてラックニス，またはウッドシーラーのうすい液を目止の前に塗布するとよい。

⑦ 木部ラッカーエナメル塗装工程

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1 素地調整	木部クリヤラッカー塗装工程に準ずる。	
2 吸込止	ウッドシーラー　80% ラッカーシンナー20% 混合液をスプレー塗りで1回塗布する。	2時間
3 空研ぎ	#180の研磨紙で軽く研磨する。	

4　下塗り	ラッカープライマー60% ラッカーシンナー　40%　}混合（赤サビ色）液をスプレー塗り，1回塗布する。		2時間
5　拾いパテ	凹部にラッカーパテをへら付けする。（2～3回）		2時間以上
6　水研ぎ	耐水研磨紙#280～#320で当て木をあて，水研ぎする。		1時間以上
7　中塗り	ラッカーサフェサー50% ラッカーシンナー　50%　}混合液をスプレー塗り2回。		2時間以上
8　水研ぎ	耐水研磨紙#320～400で当てゴムをあて，中性石けんをつけてつやがないよう，入念に水研ぎする。		1時間
9　上塗り	ラッカーエナメル　50% ラッカーシンナー　50%　}混合液をスプレー塗り2回。		1時間
10　水研ぎ	耐水研磨紙#400で中性石けんをつけて，つやがないように，入念に水研ぎをする。		1時間
11　上塗り	ラッカーエナメル　40% クリヤーラッカー　10% ラッカーシンナー　50%　}混合液をスプレー2回塗りする。		1回目2時間 2回目2時間
12　水研ぎ	耐水研磨紙で10工程の要領で水研ぎする。		1時間
13　磨き仕上	木部クリヤーラッカーと同じ要領。		

⑧　工　法

素地はしな材とし，これを基礎に工程表を作成したものである。

(イ)　(4)下塗りに赤サビ色のラッカープライマーを使用した理由は，(5)工程の拾いパテ作業において，凹部箇所を簡単に判別することができるからである。

(ロ)　凹部が深い場合には，拾いパテ材（顔料粒子の荒いラッカーパテ材で，塗料メーカーで特に製造している製品。厚塗りしてもうまないパテ）で埋込み，その上にラッカーパテでへら付けして，平滑にするとよい。

(ハ)　凹部が深い場合に，ポリエステルパテを使用するとよいが，その場合には下地はラッカー系下地塗料をさけ，ポリウレンシーラーを使用すること。

(ニ) 淡色仕上の場合には，上塗りにクリヤーを混入すると，色調が多少きばむので，できるだけ透明性の高い，良質のものを使用する。

⑨ ラッカー塗装の得失

特長 乾燥が早く塗膜は硬い。研磨すると高尚な美しい光沢がでる。たんぽずりが可能であるので刷毛目，ゆず肌をなくして平滑な塗膜にすることができる。耐候性，耐油性は良い。

欠点 肉持が悪いので塗布回数が多く，材料及び手数がかかる。屈曲性，密着性が悪い。湿度が高いと白化現象を起こす。つやが消えやすい。

⑩ ラッカー塗装上の注意

(イ) 油性系塗料の上にラッカーを塗布してはならない。

(ロ) 温度85%以上の場合には，白化現象を起こすので，塗込作業を中止するか，またはリターダーシンナー10%程度を混入して，ラッカーを使用する。

(ハ) 磨き作業は時間経過後，充分乾燥した後行なう。

(ニ) 下塗りをあまり厚く塗つたり，乾燥が不充分であるときは，塗面に亀裂が生ずるので注意する。

(ホ) 被塗物と塗料の温度差がはなはだしいときは，ラッカー中の溶剤が急激に揮発して，ピンホールが生ずるので，直射日光のあたる場所で塗りこみはしないこと。

(ヘ) 曲り，凹部には塗料がたまりやすく，厚塗りとなるので，その部分は上乾きをして，ふくれやはがれる原因となるので，塗込みにあたつては塗料がたまらぬようにする。

4—3—9 ラックニス塗装

ラックニス塗りは，広義には揮発性ワニスの総称をいうが，一般的にはセラックワニスを，通称ラックニスと呼んでいる。中級以下の安物の家具塗装に多

く使用されている。

① 組　成

天然樹脂（セラックゴム，ダンマーゴム，コーパルゴム，ロジン）を揮発性溶剤（アルコール，テレピン油）で溶解した，粘着性のない乾燥の早い塗料である。

② 揮発性ワニスの種類

(イ) セラックワニス（ラックニス）　(ロ) 漂白セラックワニス（白ニス）
(ハ) ダンマーワニス　(ニ) 速乾ワニス　(ホ) チャンニス　(ヘ) 合成速乾ワニス

③ 揮発性ワニスの用途

セラックワニス　セラック樹脂を変性アルコールに溶解した，黄橙色（だいだい）の粘着性のない揮発性のある塗料で，セラック樹脂は20％～30％含有されているが，そのほかにロジン樹脂が混入されているものがある。セラック樹脂の純度の高いものは塗膜が硬く，光沢があるが，耐水，耐熱，耐アルコール性がない。一般に家具，建物等の木材の塗装に適し，刷毛塗り，吹付塗りに適する。ラッカーと同じく，たんぽずりには最適で，その仕上面には優雅な光沢が生ずる。

漂白ニス　セラック樹脂を漂白して，変性アルコールにとかしたもので，通称白ラック，白ニスと呼ばれ，無色の揮発性の塗料である。木材塗装の吸込止，着色，目止おさえ，または素地仕上の上塗料として用いる。性能はセラックワニスと同じである。

ダンマーワニス　ダンマー樹脂を揮発油またはテレピン油でとかした，無色透明性のある塗料で，白色エナメルの展色剤として使用されている。

速乾ワニス　コーパル樹脂をアルコールでとかしたもので，セラックワニスより肉持，耐水，耐熱はよいが，その塗膜はもろい。コーパル樹脂のほかにロジンを混入したものもあり，クリヤラッカーと混合して使用する場合もあるが，あまりよい結果が得られない。

チャンニス（南京ワニス）（松やにワニス） ロジン樹脂をアルコールにとかしたもので，ほかの揮発性ワニスにくらべると，一段とその質はおとる。セラックワニスの代用として，安物の家具塗装に使用される。

合成速乾ワニス　在来の揮発ワニスのように，天然樹脂を原料としたものと異なり，合成樹脂を原料とした速乾性の塗料で，一般の揮発性ワニスに比して乾燥が早く，肉持，つやがよく，塗膜はかたく耐候性がよい。塗料の稀釈剤は良質のラッカーシンナーを使用する。家具塗装のほかに車輛，建築等の木部塗装に使用する。

④　木部セラックワニス塗装工程

工　　程	材料及び作業	放置時間
1　素地調整，着色，目止	木部透明クリヤーラッカー塗装と同じ。	
2　下地おさえ	セラックワニス50％ アルコール　50％　混合液を1回塗り。	1時間
3　空研ぎ	研磨紙#240で軽く研磨する。	
4　中塗り	セラックワニス70％ アルコール　30％　混合液を刷毛塗りで2回塗布する。	各回1時間
5　空研ぎ	研磨紙#240で軽く研磨する。	
6　上塗り	セラックワニス60％ アルコール　40％　混合液を2回刷毛塗り。	各回1時間
7　空研ぎ	研磨紙#240で研ぐ。 塗粒，ゴミ等をよく取除く。	
8　たんぽずり	最初 セラックニス30％ アルコール　70％　混合液でたんぽずりするが，平滑になるにしたがい，アルコールの量を増し，最後には， セラックワニス5％ アルコール　95％　混合液で木理に平行になるよう，たんぽずりをして仕上げる。	

⑤　工　法

(イ)　着色のおさえにはうすいセラックワニスを1回塗布する。

(ロ)　上塗り工程において肉持が悪い場合には，3回塗りしてもよい。

(ハ)　仕上面はたんぽずりのほかに，砥の粉と種油をかた練りしたものをつけて胴ずりし，仕上げる場合もある。

⑥　塗装上の注意すべき点

(イ)　セラックワニスは黄だいだい色であるので，塗り重ねの部分が濃色となり，色むらを生ずることがあるので，塗込みに当たつては，刷毛さばきを軽く早くするよう運行に注意する。

(ロ)　ラッカーと同じく湿度85％以上になると白化現象を起こすので，この場合には塗込みを中止するか，または少量のブタノール，或いはフーゼル油を混合する。

(ハ)　刷毛はやわらかい白毛（山羊の毛）の刷毛を使用すること。

⑦　揮発性ワニスの得失

長所　速乾性で粘着性がないので作業はやりやすい。塗膜はかたく弾性があり，光沢がある。安価である。

短所　耐水，耐熱，耐アルコール性がなく，その塗膜はもろい。特に熱に弱く，その塗膜は熱のために，白くぼける。

4―3―10　油性ワニス塗装

油性ワニスは，組成分の配合割合により，その性能もことなるので，使用に当たつては，塗装目的を適確に理解し，これにあうような塗料を選択することが大切である。

①　組　成

油性ワニスは，乾性油に樹脂を加えて加熱融合し，これに乾燥剤及び溶剤を加えたもので，淡黄色または黄褐色の，粘着性のある透明性の液体で，空気中の酸素と作用して，酸化重合作用を起こして塗膜は硬化する。

乾性油――アマニ油，シナ桐油

樹　脂――天然樹脂，コーパル樹脂，コハク樹脂，加工樹脂，硬化ロジン，エステルゴム，合成樹脂，油溶性フェノール樹脂，フタル酸樹脂

乾燥剤――鉛，マンガン，コバルト，金属，石けん類

溶剤または稀釈剤――ソルベントナフサー，テレピン油，塗料用シンナー

②　種　類

樹脂，乾性油等の配合割合により次のように分類される。

組成的分類	塗　料　名
①　短油性ワニス	ゴールドサイズ
②　中油性ワニス	コーパルワニス
③　長油性（豊油性）ワニス	スパーワニス，ボデイワニス

③　油性ワニスの用途

ゴールドサイズ　樹脂分が非常に多く，油分が少ないので乾燥が早く，その塗膜は硬いがもろく，耐候性がないので，屋内の木部及び家具の下地塗料として用いる。砥の粉と練合せてパテ材として，広く使用されている。

コーパルワニス　樹脂としてはコーパル樹脂のほかに，エステルゴムが使用されている。樹脂と油分の配合割合は１：1.5程度，乾燥も長油性系にくらべて早く，淡色で粘着性のある塗料である。家具，建築物及び車輌等の木部の，内部塗装に用いる。

スパーワニス，ボデイワニス　樹脂，油分の配合割合は１：２以上で，油分が非常に多く混入されており，耐候性があり，特に耐水性は，ほかの油性ワニスにくらべて一番すぐれている。

最近この種の塗料は，フタル酸樹脂が混入されているので，光沢，肉持もよく，油分の多い割に，比較的早く乾燥するように改良されてある。一般に耐水性の要求される家具類，または外部塗装に使用される。

④　木部油性ワニス内外塗装工程

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	クリヤーラッカー塗装と同じ。	
2　着色目止	油性系の着色，目止をした場合には着色，目止工程毎にセラックワニスで止める。	
3　下　塗　り	下地おさえとしてセラックワニス1回塗布する。	
4　中　塗　り	コーパルワニス　70% 塗料用シンナー　30%　混合液を刷毛で1回塗布する。	24時間
5　空　研　ぎ	研磨紙#180で軽く研磨する。	
6　中　塗　り	（屋内） コーパルワニス　80% 塗料用シンナー　20%　混合液を，刷毛で1回塗りする。 （屋外） スパーワニス　80% 塗料用シンナー　20%　混合液を，刷毛で1回塗布する。	24時間
7　水　研　ぎ	耐水研磨紙#320～400で，中性石けんをつけてつやの消える迄水研ぎをする。	
8　上　塗　り	中塗り2の工程と同じ。	24時間
9　水　研　ぎ	耐水研磨紙#400～#600で，中性石けんをつけて，水研ぎする。	
10　磨き仕上	砥の粉と種油を堅練りしてこれを布片につけて磨く。	

⑤　工　法

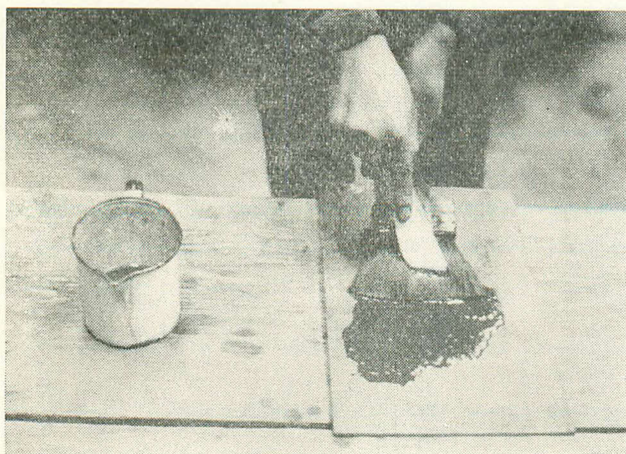
(イ)　下塗り塗料としてセラックワニスのかわりに，うすい油性ワニスを用いることもある。

(ロ) 外部はスパーワニスの塗立仕上が定石である。

(ハ) 水研ぎ後は塗面に水分が残らぬよう充分乾燥すること。

(ニ) 磨ぎ仕上とするときは，上塗り後更に短油性のラビングワニスを塗布し，充分乾燥後，磨き作業に当たること。

⑥ 油性ワニス塗装上の注意



刷毛のゴミは木べらでしごき出しを行なう

(イ) 塗装に当たつては，次のような方法でゴミをとり除く。

(一) 塗料中のゴミを吉野紙でこして使用する。

(二) 刷毛にくつついているゴミは，溶剤で充分洗い落し更に塗料を含ませ，木べらで何度もしごき出しを行なう。

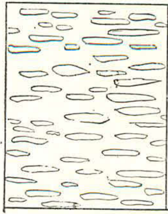
(三) 衣類にくつついているゴミをとり除く。

(四) ほこりやちりのない部屋で作業する。

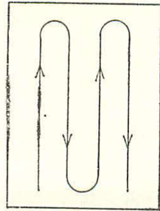
(五) 乾燥中は通風の少ないほこりのたたぬ部屋におく。

(ロ) 油性ワニスの塗込みに当たつては，次頁の図のような作業により，平滑な塗膜が得られるようにする。

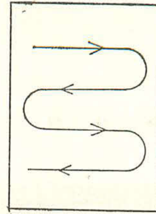
(ハ) 油性ワニスはとかく厚塗りとなりやすいので，前述のような方法で，できるだけうすく塗るように心掛けることが大切である。塗重ね等によつて塗膜に厚い箇所ができると，その部分は表面だけが乾いて，内部はいつまでたつ



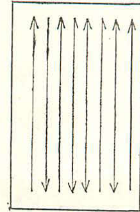
塗りつけ



むら直し



むら直し



仕上

ても乾燥せず，表面にしわが生じて見苦しくなる。また塗布面が立面や曲面のときは，下方に塗料が流れる恐れがある。

㈡ 前述の工程中の磨き仕上では，長油性ワニスは塗膜がやわらかいため，あまり磨いてもよい光沢はでないので，塗立仕上とすることが工法上望ましい。

⑦ 油性ワニス塗装の得失

長所 光沢，肉持がよい。

短所 揮発性塗料にくらべて乾燥が遅い。

4—3—11 油性エナメル塗装

一般に木部油性エナメル塗装には，速乾性の塗料が多く使用されるので，油性ペイントにくらべて耐候性が劣る。塗膜は硬く美しい。主として木工製品及び屋内の建具等の木部面に使用される。

① 組 成

油性ワニスに顔料を混入したもので，使用する顔料は，陰蔽(いんぺい)力が大きく，粒子の細かいものが用いられる。また使用するワニスの性状によつて，用途を異にする。（白色エナメルの展色剤としてはダンマーワニスが使用されている）

② **種　類**

1　内部用エナメル　2　外部用エナメル

③ **用　途**

内部用エナメル　展色剤として短油，または中油性のワニスが用いられているので，乾燥が早く，塗膜がかたいため磨き仕上ができるので，家具，建具，建築物の内部塗装に用いられる。

外部用エナメル　展色剤として長油性ワニスが用いられ，乾燥は遅いが，耐候性，弾性等がすぐれているので，建築物，車輛等の外部の塗装には適している。

④ **木部油性エナメル（フタル酸樹脂を含む）塗装工程**

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	1　よごれの除去 2　やにの処理 3　研　磨 4　節　止 5　穴うめ 6　目止（広葉樹材のみ） }工法で示す	
2　素地かため	オイルプライマー　60% 塗料用シンナー　40% }混合液を刷毛塗り，またはスプレーにて1回塗布する。	6時間
3　空 研 ぎ	研磨紙#240で軽く研ぐ。	
4　パテ付け	カシューパテ（下地2号）を凹部に，拾いパテをし，乾燥後研磨紙#150で空研ぎして，全面	18時間 ～

		にうすくパテ付けをする。	24時間
5	水研ぎ	耐水研磨紙#280で水研ぎをする。	
6	下塗り	オイルサーフェサー　60% 塗料用シンナー　40% 混合液をスプレーにて2回塗布する。	16時間
7	水研ぎ	耐水研磨紙#320で水研ぎする。	
8	中塗り	油性エナメル　80% 塗料用シンナー　20% 混合液を，1回塗布する。	24時間
9	水研ぎ	耐水研磨紙#320で軽く水研ぎする。	
10	上塗り	油性エナメル　85% 塗料用シンナー　15% 混合液を2回スプレー塗りする。	各回毎24時間
11	水研ぎ	耐水研磨紙#400で水研ぎする。	
12	上塗り	油性エナメル　80% 塗料シンナー　20% 混合液を1回スプレー塗りする。	24時間

⑤ 工　法

〔素地調整〕

(イ) よごれは揮発油等でふきとる。

(ロ) アルコールを含んだ布片でふきとる。

(ハ) 節止はセラックワニスで節の部分を2回塗布する。

(ニ) 穴うめに使用するパテ材は，カシュ下地2号にて砥の粉，または角粉(つの)を混合して用いる。

(ホ) 一般に針葉材を素材としたときは，目止は行なわないが，広葉樹材等は導管があり，目の深いものには水性または油性目止を行なう。目止を行なつたときは薄いラックニス等で目止押しをするとよい。

素地かため　オイルプライマーの薄い液を厚目にぬり，木部の組織内に充分浸透せしめるようにする。

パテ　カシュパテの代用としてオイルパテを作用してもよい。

仕上方法　木部油性ワニス塗装法と同じである。

⑥ **塗装上の注意**

(イ) 油性ワニスと同様，塗込みに当たつては，ゴミに注意すること。特に淡色エナメル塗りは，少しでもちりやほこりがまじると，塗面は見苦しくなる。

(ロ) カシュ下地2号は，木材素地用下地で，研ぎが容易であり，密着もよく，砥の粉をまぜて，つけやすい粘度に調整するとよい。

(ハ) 下地研ぎには，研ぎ面に応じた当てゴムを，耐水研磨紙に当てて研ぐと，面は平滑になる。

(ニ) 中塗り塗料の色相は，上塗り仕上と密接な関係があるので，塗込みに当たつては，次のような色相にすることが大切である。塗込みに当たつては心持肉をつけるよう塗る。

〔上塗りの色調，中塗りの色調〕

濃色の場合，上塗りと同一色調か或いはそれよりやや薄い色調のもの。

淡色の場合，上塗りと同色か白色の色調のもの。

(ホ) 工程10の上塗りでは，濃色の場合には1回塗りで色むらをなくせるが，淡色のものは2回塗りしなければ，色むらを無くすることができないので，前述工程10は，濃色の場合に限り1回塗りでもよい。

⑦ **得　失**

長所　塗膜は硬く光沢はよい。塗面に刷毛目，ゆず肌が生じないので美麗で平滑な塗面が得られる。油性ペイントにくらべて乾燥は早い。

短所　耐候性，屈曲性がわるい。厚塗りすると流れや，しわが生じやすい。刷毛さばきが悪い。

4—3—12　油性ペイント塗装

油性ペイントは，我が国では最も古くから使用され，利用範囲も広範にわたり，建築物の内外部，車輛，船舶，橋梁等の塗装に用いられている。

① 組　成

ボイル油に顔料をまぜて練つたもので，組成の配合状態によつて用途も異なる。ボイル油とは，乾性油を加工精製したものをいう。

② 種　類

(イ) 堅練りペイント

(ロ) 種ペイント

(ハ) 調合溶解ペイント──┬─上塗り用→┬─内部用
　　　　　　　　　　　　│　　　　　　└─外部用
　　　　　　　　　　　　└─下塗り用──→木部下塗り用

(ニ) 合成樹脂ペイント

(ホ) つや消し調合ペイント

③ 用　途

堅練りペイント　堅い練り状のペイントで，その組成は顔料80～90%，油分20～10%位の割合で混和したもので，油分は比較的乾燥性の遅い油が使用されている。使用に当たつては，その目的にあうように調整することが必要である。用途は溶解ペイントの下地，変り塗り，パテ等に用いられる。

種ペイント　堅練りペイントの一種で，着色顔料が多量に含有され，調合溶解ペイントの調色用に利用される。

調合溶解ペイント　刷毛塗り，吹付塗り等に適するよう，適度の粘度に調整精製され，使用目的に応じて顔料及び油分の組成品等の配合割合を異にする。

〔上塗り用調合ペイント〕　組成は顔料65～75%，油分25～35%位の割合で混合されており，使用に当たつては，若干の塗料用シンナーを混入して，粘度調整をする。

〔外部用調合ペイント〕耐候性の強い顔料（亜鉛華を主体にリトポン，チタン等を適量に加えたもの）と油分（亜麻仁油を主体とした外部用ボイル油）が使用され，油分は比較的多く混入されている。

〔内部用ペイント〕　内部塗装に適する顔料（亜鉛華及びリトポン，チタンを少量

混合したもの）と油分（亜麻仁油，エゴマ油の外に麻実油，大豆油を多量に混入した内部用ボイル油）が使用され，あまり耐候性は要求されない。

下塗り用調合ペイント　下塗り塗料として必要な条件としては，

(イ)　上塗り塗料との密着がよいこと。

(ロ)　塗膜が硬いこと。

(ハ)　乾燥が早いこと。

等が要求されるので，それに適合するよう調合されている。顔料は亜鉛華，鉛白のほか，体質顔料を多量に混入され，油分は乾燥性の早いボイル油等で調合されている。

木部下塗り用調合ペイント　木部下塗り塗料としては木材の組織内に塗料が滲透して，素地との密着をよくし，素地かためをし，更に上塗り塗料の吸収を防止することが要求されるので，前述の下塗り調合ペイントにプリマオイルか，塗料用シンナーで稀釈したものを使用する。

つや消ペイント　つや消をするために油分は少なく，顔料及び稀釈剤を多量に混入し，つや消剤を加えて調合されたものである。

合成樹脂ペイント　ボイル油のかわりに，展色剤としてフタル酸樹脂ワニスが使用され，乾燥が早く，光沢，陰蔽力よく塗膜は硬く，黄変性がない等，ボイル油系のペイントにくらべて，すぐれているが，価格は多少高い。建築物の内外部等に広く利用されている。

④　木部油性ペイント塗装工程

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	①　よごれの除去 ②　やにの処理 ③　研磨紙ずり ④　節止 ⑤　穴うめ	

2　下塗り	木部下塗り用調合ペイント　85% プリマオイル　15% 混合したものを厚目に1回塗布する	30時間
3　拾いパテ	ジンクパテで凹部，釘頭のくぼみ等にへらで埋める。	
4　空研ぎ	①　研磨紙#150でパテ面を平滑に空研ぎする。 ②　下塗り面を軽く空研ぎする。	
5　中塗り	上塗り用調合ペイント 50% 木部下塗り用ペイント 50% 混合したものを1回塗布する。	10時間
6　空研ぎ	研磨紙#180で塗面を空研ぎする。	
7　上塗り	上塗り用調合ペイントで1回塗布する。	30時間
8　空研ぎ	研磨紙#240で空研ぎする。	
9　上塗り	上塗り用調合ペイント 97% スパーワニス 3% 混合したものを1回塗布する。	48時間

⑤　工　法

(イ)　普通仕上の場合は7工程とする。（3回塗り）

(ロ)　上等の仕上の場合には9工程とする。

(ハ)　つや消塗りの場合には，9工程につや消ペイントを塗布する。

⑥　調合ペイント塗装上の注意

(イ)　穴うめは，ジンクパテを金べらで埋める。深い穴や傷の場合には，ジンクパテにのこぎり粉をまぜて埋める。広葉樹材の目の深い材については，目止を行なう。目止押えとしてラックニスまたはプリマオイルを1回塗布する。

(ロ)　広葉樹材において目止を行なわないときは，下塗り塗料を厚目に塗付け，刷毛で木目にすりこむようにして押付けて塗り，木材に充分油分を滲透させること。

(ハ)　ジンクパテの代用として胡粉，クレー粉を調合ペイントと堅練りしたものを使用することができる。

(ニ)　パテはできるだけ薄く塗りつける。傷が深い場合には一度に埋めることな

く，3回～4回にわけてつけ，充分乾燥させること。

(ホ) 塗布前に必ずふるいで濾過（下塗り#120～150　中塗り#120～150　上塗り#150～220メッシ）して使用する。

(ヘ) 温度が低く湿度が高いときには，液状ドライヤー2～3%を混入するとよい。

(ト) 調色を必要とするときは，種ペイントで調色し，充分時間をおいて熟成し，使用に当たつてはよく攪拌して用いる。

(チ) 調合ペイント保管中，缶底に顔料が沈澱するので，そのまま塗布すると色斑ができたり，油分の濃いものを塗布するため，光沢が不均一となるので，使用の時には充分攪拌して，油分，顔料を均一な状態にすることが大切である。

(リ) 光沢及び硬い被膜を必要とするときには，スパーワニスを混入するとよい。

(ヌ) 厚塗りや塗重ね部分ができたときは，その部分にしわが生ずるので，できるだけ均一に，薄く平滑に塗ること。

⑦ 得　失

長所　耐候性，密着性，肉持，衝撃性等がよい，作業がしやすい。

短所　乾燥が遅い，ゴミが付着しやすい，粘着性がない，やけやもどりが生ずる，つやが消えやすい，耐薬品性がないなど。

4—3—13　水性ペイント塗装

この頃は水溶性の合成樹脂エマルジョン塗料の出現により，この種の塗料の需要は減少しつつある。

① 組　成

組成は石灰石粉，胡粉等に少量の着色顔料を加え，膠着剤として，カゼイン



ジンクパテの代用を作つているところ



塗料はよくかくはんする

類をまぜた粉末状の塗料で，使用に当たつては，水を入れて適度の粘度に調合して塗布する。

② 種類及び色

粉末状　使用に当たつて水を入れて調合する。

練　状　そのまま使用できるよう調合されている。

白及び淡彩色系である。

③ 用　途

木部，漆喰，コンクリート等の壁面に塗装される。

④ 木部水性ペイント塗装工程

工　程	材料と作業	放置時間
1 素地調整	木部油性ペイントと同じ。	
2 吸込止	木工用シーラー1回塗りとする。	1 時 間
3 下塗り	水性ペイント1回塗り。	2 時 間
4 拾いパテ	胡粉を水性ペイントで堅練りしたものを金べらで埋める。	1 時 間
5 空研ぎ	研磨紙#180でパテ面を研ぐ。	
6 上塗り	水性ペイント1回塗り。	2 時 間
7 空研ぎ	研磨紙#240で研ぐ。	
8 上塗り	水性ペイント1回塗り。	2 時 間

⑤ 工　法

(イ) 目止を必要とするときは，固着剤として水性ペイントを少量混入した目止剤を使用するとよい。

(ロ) 塗面に釘頭，金属部分があるときは，ウオッシプライマーまたはオイルプ

ライマーを塗り，防錆する。

(ハ)　普通仕上は6工程とし，上等仕上は8工程とする。

⑥　塗装上の注意

(イ)　水性塗料の粉末と水との割合及び調整方法は次の通りとする。

割合	水性塗料（粉末）	454g（1ポンド）
	水	2.5ℓ

⑦　調整方法

塗料（粉末）に1.5ℓの水を徐々に加えながらよく攪拌して，均一な糊状にし1時間以上放置する。そして，更に残りの水を加えてよく攪拌して，ふるいでふるつたものを使用する。

溶解した塗料は，その日のうちに使い終るようにし，塗込みに当たつては，その都度所要量だけ，とかして使用する。特に夏期は温度が高いので，とかしたものを，長時間放つておくと腐敗したり，固着剤の粘着力が落ちてくる。

塗込みの刷毛は，柔かい毛質のものを使用し，刷け返しを何度も繰返すと塗膜がはがれてくるので，軽く塗料を，塗面におくような気持で塗付すること。

特に水性塗料は刷毛目が生じやすいので，適度の粘度に調整すること。仕上塗りは，できるだけ吹付塗りにするとよい。

⑧　得　失

長所　価格が安い，作業が簡単である。

短所　刷毛目が生じやすい，水にとける。

4―3―14　合成樹脂塗料の塗装

急激な高分子化学の発展により，合成樹脂の大半は塗料化され，既成塗料の短所はこれ等合成樹脂塗料の持つ長所により補われ，塗装効果をあげている。

しかしこれらの塗料は，加熱または触媒剤の添加により化学反応を起こし，塗膜は硬化するので，塗装に当たつては，使用する塗料の性質や用途をよく理解し，それに適するような工程，工法を施行することが必要である。

木工の塗装のときにも，これ等合成樹脂塗料を取入れ，塗装効果をあげている。木工塗装に使用されている主な合成樹脂塗料は次の通りである。

(イ) ポリエステル樹脂塗料（主として透明性のワニス類）

(ロ) ポリウレタン樹脂塗料（シーラー，クリヤー）

(ハ) 酸硬化性アミノアルキド樹脂塗料（シーラー，クリヤー）

(ニ) アクリール酸樹脂塗料（クリヤー）

(ホ) 常温乾燥型フタル酸樹脂塗料（クリヤー，エナメル）

(ヘ) 常温乾燥型尿素樹脂塗料（クリヤー）

〔ポリエステル樹脂クリヤー塗装〕

合成樹脂塗料中で最も多く使用され，耐熱性または装飾等を必要とする家具類の塗装に使用される。

① 組　成

この塗料は不飽和のポリエステル樹脂を応用したもので，主として二価のアルコール（エチレン，グリコール，ジエチレングリコール）及び二塩基酸（無水マレイン酸，フマール酸）とのエステル反応により生成する。不飽和アルキッドとスチレンモノマーとの混合物であり，溶剤を使用しないで100％の固型分が塗膜に残るためにやせが生じない。使用の時には触媒（硬化剤，促進剤）を混入して硬化させる。

② 種　類

ポリエステル樹脂クリヤーの構成上より分類すると，二液型と三液型の二種類よりなる。

ポリエステルクリヤーの構成

種　類	成分の名称と標準配合割合			放置時間（上塗りができる時間）	可使時間
	主　剤	硬化剤	促進剤		
二液型	100	1～2	不　要	2時間～3時間	30～60
三液型	100	1～2	1～2	2時間～3時間	30～60

二液型塗料　この種のものは塗料中に硬化剤が混入されているので，使用に当たつて硬化剤のみ混入すればよい。ただし混入されている硬化剤の量は，温度差により配合割合は異なつているので，気温に適した塗料を選択することが必要である。

例えば夏型のものを冬季に使用すると，硬化時間が非常におくれ，冬型のものを夏季に使用すると，可使時間が短くなる等，塗装作業上思わぬ欠陥を生じやすいので注意する。

三液型塗料　硬化剤，促進剤は共に同量とする。

混入方法　混入割合は前表の通りであるが，添加順序は主剤ベースに硬化剤を添加してよく攪拌し，次に促進剤を添加して，もう一度よく攪拌する。

硬化剤　促進剤を同時に添加すると急激に熱を発し使用不能となるので，必ず1種ずつ添加すること。

③　用　途

次のような木工塗装に多く使用される。

(イ)　家具類の塗装並びに木目の深い素地の下地塗料として使用する。

(ロ)　卓子類の甲板等，耐熱性を必要とする部分の塗装。

(ハ)　ラジオ，テレビ等のキャビネット，楽器類，ミシン，テーブル等の高級塗装仕上に適する。

④ ポリエステルワニスの塗装工程

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	木部クリヤーラッカー塗装工程と同じ。	
2　着　　色	水性着色またはＮＧＲステインを使用して着色する。	2　時　間
3　着色及びやに押え	ポリエステル用シーラーまたはポリウレタンシーラーを１回塗布する。	10時間以上
4　空 研 ぎ	研磨紙#240で軽く空研ぎする。	
5　目　　止	特に木目の深い素地には水性目止をする	2　時　間
6　中 塗 り	ポリエステルワニス１回を刷毛で塗布する。	10　時　間
7　空 研 ぎ	耐水研磨紙#240で空研ぎ。	
8　上 塗 り	ポリエステルワニスを刷毛または，双頭用スプレーガンで塗布する。	24　時　間
9　水 研 ぎ	耐水研磨紙# 320に当木を当て，平滑に研ぐ，塗面につやが消えたころ#400～#600で更に水研ぎをする。	1　時　間
10　磨き仕上	ポリシングコンパウンドを布片につけて磨き，研ぎカスを除去し塗面を掃除した後，液体ワックスをつけてふきあげる。	

⑤ 工　法

(イ) 水性着色剤には直接または酸性染料を使用するか，或いは，既成の顔料着色剤を使用するときは，ＰＨコンパーレートで測定し，その水溶液が酸性であることを確認して使用すること。アルカリ性のものを使用すると，ポリエステルワニスは乾燥が遅れたり，硬化しない場合があるので注意する。ただし着色や目止押えにポリウレタンシーラを使用するときはよい。

(ロ) 工程中着色と目止を同時にかねて，工程を短縮することができる。

(ハ) 目止剤は弱酸または中性の体質顔料を使用すること。油性系の目止は乾燥

が遅れたり，密着を悪くするのでさけた方がよい。

(ニ)　中塗り工程においては，ワニスを木目にすりこむようにして刷毛で塗りつける。空隙を生ずると密着を悪くする。

(ホ)　水研ぎには作業能率をよくするため，ポータブルサンダーを使用すること。

(ヘ)　ポリエステルワニスは気温の低下により粘度は高くなるので，最高15％内外のポリエステルシンナーを混入して，粘度調整をしてもよい。

⑥　使用上の注意

(イ)　塗料の保管，ポリエステルワニス，硬化剤，促進剤は直射日光をさけた冷暗所に保管すること。

(ロ)　塗料は可使時間内に塗り終る量だけ調合すること。

(ハ)　木材素地は，含水率の低いことが望ましい。

(ニ)　添加剤の混合に当たつては，できるだけ泡をたてないように撹拌する。

(ホ)　塗込みに当たつては，塗料をよく静置させ，泡が消えた後使用する。また塗装時に空気がまざつて気泡がたちやすいので，塗料を押しひろげるようにして刷毛塗りする。

(ヘ)　使用前後の刷毛処置等は，ラッカーシンナーで充分洗滌をすること。特に使用後の刷毛は洗滌不充分であると，硬化して使用不能となるので，洗滌後は，石けん水の水溶液にて再度洗滌する。

⑦　得　失

長所　溶剤を使用しないので，100％の固型分の塗料が残り，塗布回数が少なくて肉厚な塗膜が得られる，塗膜にやせが生じない，研磨すると鏡のようなつやが生ずる，耐熱性，耐化学薬品性である。

短所　可使時間が短かい，垂直面の塗装が困難である，薄く塗ると硬化しにくい，付着性が悪い，木質材料の製品塗装には塗膜に亀裂が生じやすい。

〔ポリウレタン樹脂塗料の塗装〕

ポリウレタン塗料は二液型の塗料で，常温乾燥型と低温乾燥型とがあり，素地の密着性がすぐれているので金属，木材の塗装に広く用いられている。木工用には常温乾燥型がよく，各種の塗装の下地塗料として好適である。

① 組　成

ポリエステル樹脂（主剤）とポリイソンアネート（助剤）の混合による，反応型の二液性の塗料である。

② 種　類

用途別に分類すると木工用，金属用とがある。

木工用　1　ウレタンクリヤー（上塗り用）

　　　　2　ウレタンシーラー（下塗り用）

③ 用　途

(イ) 家具類，ピアノ，オルガン，スキー，バット，建築物の造作の塗装に応用される。

(ロ) ラッカー，ポリエステルワニスの下地塗料，またはオイル下地，ラッカー下地類の上塗り塗料として好適である。

(ハ) 密着性，耐薬品，耐磨耗，耐候性等を必要とする部分の塗装に最適である。

④ 木部ポリウレタン樹脂クリヤー塗装工程

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	木部クリヤーラッカー塗装と同じ。	
2　着　　色	①　オイルステインを刷毛で塗る。 ②　NGRステインをスプレーで塗る。	5　時　間 2　時　間

3	着色おさえ	①　オイル性の着色の場合には，白ラックニスで着色おさえをする。 ②　ＮＧＲの場合にウレタンクリヤーの薄い液でする。	2時間以下 2　時　間
4	空　研　ぎ	研磨紙#240で軽く空研ぎする。	
5	目　　止	油性目止剤を刷毛またはスプレーで塗り，余分の目止剤を完全にふきとる。	8時間以上
6	中　塗　り	ポリウレタンシーラー 70% ポリウレタンシンナー 30% 混合液を刷毛またはスプレーで2回塗布する。	各回12時間以上
7	空　研　ぎ	研磨紙#240で当てゴムを当て，空研ぎする。つやが消えるのをまつて更に耐水研磨紙#320～#400で空研ぎまたは水研ぎをする。水研ぎの場合は乾燥を充分にする。	
8	上　塗　り	ポリウレタンクリヤー 60% ポリウレタンシンナー 40% 混合液を刷毛またはスプレーで1～2回塗布する。	30　時　間
9	水　研　ぎ	耐水研磨紙#400で水研ぎする。つやがなくなるまで研ぐ。	1　時　間
10	磨　　き	ポリシングコンパウンド細目のものを布片につけて磨き，磨きカスを除去した後，液体ワックスでつやを出す。	

⑤　工　法

(イ)　助剤は水分及び湿気と反応を生じ，塗膜障害を起こしやすいので，水性の着色，目止を使用しないこと。

(ロ)　着色おさえに使用するウレタン塗料は，できるだけ薄い方がよい。濃い液を使用すると目止剤がはじく。

(ハ)　塗立仕上の場合には8工程とする。

⑥　使用法

(イ)　ウレタン塗料はＡ液（主剤），Ｂ液（助剤）より構成され，Ａ液2に対し，

B液1（重量比）の割合で混合して使用する。また塗膜の硬度を必要とするときは，B液を多少余分に混入し，強度性を必要とするときはA液を多い目に混合する。

(ロ) 混合した塗料の可使時間は，温度によつて異なるが，夏季5～6時間，冬季9～10時間の範囲内で使用する。

(ハ) 稀釈剤はウレタンシンナーでうすめる。

(ニ) 塗料硬化の状態と時間は次のとおりである。（20°C）

指触乾燥	20分（塗料の乾燥状態は塗料メーカーにより多少相違する）
硬化乾燥	2時間
完全乾燥	48時間

⑦ 作業上の注意

(イ) 混合液は攪拌の時の泡がたつているので，0.5～1時間位放置して泡が消えた後使用するとよい。

(ロ) 高温のときまたは塗面に水分が残つているときは，水分を完全に除かないと，水と反応して平滑な塗面が得られない。

(ハ) 塗料の配合割合，可使時間，乾燥時間等は塗料メーカーにより多少相違するので，使用する塗料の案内書を熟読し，メーカーの指定した要領で塗装すること。

(ニ) 塗装に当たつては，適量の専用シンナーを加え，できるだけ薄く，回を重ねるようにする。シンナーを加えず高圧で厚塗りすると，ピンホールやハジキの原因となる。

(ホ) 使用した刷毛，スプレーガン，容器はラッカーシンナーで充分洗滌すること。

⑧ 得　失

長所 (イ) 素地との密着性が非常によい。

(ロ) 肉持，硬度，光沢がよい。

(ハ) 耐磨耗性は非常に大きい。

(ニ) 耐候性，耐薬品性，耐水性，耐熱性等がよい。

(ホ) 作業性が良好である。

(ヘ) 難燃性である。

短所 (イ) 乾燥がやや遅い。

(ロ) 水分や湿気と反応を起こしやすい。

(ハ) 多少黄変しやすい。

〔酸硬化型アミノアルキッド樹脂塗料の塗装〕

この種の塗料は，在来の尿素系木工用塗料の短所を改良した合成樹脂塗料で，硝化綿塗料の2～3倍位の肉持がある。常温乾燥型の二液性の塗料で，酸性の硬化剤を混入して使用する。

① 組　成

アミノ樹脂を主体に，種々のアルキッド樹脂を特殊変性して調整したものである。

② 用　途

台所，家具類，建築物の縁甲板（えんこういた），木質繊維板，建具及び造作類等の塗装には最適である。

③ 木部アミノアルキッド樹脂塗料塗装工程（酸硬化型）

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	①　木部クリヤラッカー塗装工程と同じ。 ②　特に節等ヤニの多い部分はアルコール類でぬぐいとる。 ③　被塗物にアルカリ物が付着または浸透して	

	いるときは蓚酸で中和する。	
2 着　色	水性ステインまたはＮＧＲで着色する。	2 時 間
3 目　止	水性目止をする。	2 時 間
4 下塗り	アミノアルキッド樹脂ワニス 100％、硬化剤 10％ ｝混合液2に対して，専用シンナー8の割合に稀釈したものを木部内部に滲透させるよう，たっぷりと1回塗布する。	24 時 間
5 水研ぎ	耐水研磨紙#280で軽く水研ぎする。	1 時 間
6 中塗り	アミノアルキッド樹脂ワニス 100％、硬化剤 10％ ｝混合液7に対して専用シンナー3の割合で1回塗布する。	3 時 間
7 水研ぎ	耐水研磨紙#320で軽く水研ぎする。	1 時 間
8 上塗り	中塗りの配合割合で1回塗布する。	3 時 間
9 水研ぎ	耐水研磨紙#400でよく水研ぎする。	1 時 間
10 上塗り	アミノアルキッド樹脂塗料 100％、硬化剤 10％ 混合液6に対して専用シンナー4を混入して1回塗布する。	3 時 間
11 水研ぎ	耐水研磨紙#600で水研ぎ。	1 時 間
12 磨き仕上	コンパウンド磨き後，液状ワックスを塗布して磨き，仕上る。	

④ 工　法

(イ) 建築物の床板，造作等には漆喰，セメント等のアルカリ性を含んだ物が付着し，素地はアルカリ性反応を示しているので，塗布前に充分点検してから作業に当たること。

(ロ) 被塗物の中和反応を起こさせるための蓚酸の水溶液は，アルカリの濃度によるが大体6～10％の蓚酸の水溶液で塗布するとよい。

⑤ **着色・目止・仕上**

着色及び目止剤は弱酸性反応を示す材料を使用すること。（詳細は作業上の注

意の項でのべる。)

普通仕上は８工程とし，高級仕上は12工程とする。

⑥ 使用法

塗料の調合は次の通りとする。

配　合　表

温　　度	25°C～30°C（夏季）	15°C～20°C（春・秋）	5°C～10°C（冬季）
アミノアルキッドワニス	100	100	100
硬　化　剤	5	10	15

ただし配合は重量比とする。

⑦ 硬化剤の添加

稀釈剤はアミノアルキッドワニス用シンナーを使用すること。

硬化剤の添加量は温度によつて相違するが，規定量より多く添加すると乾燥が早く，可使時間は短かくなる。硬化を促進させるためには硬化剤の増量添加により，強制乾燥（40°C～60°C）することが望ましい。規定外硬化剤を添加すると必要以上に塗膜は硬くなり，塗面にワレが生ずる。

⑧ 乾燥時間

塗料メーカーにより多少時間は相違するが，大体添加量は10%，温度20°Cでは次のとおりである。

指触乾燥　　30分位

硬化乾燥　　３時間位

完全乾燥　　48時間位

⑨ 作業上の注意

室内の換気　塗装作業時塗料の硬化反応を起こしてフォルマリン臭を発生し，目や咽喉を刺激するので，換気装置が必要である。

塗料容器　酸性の硬化剤を使用するため，容器は金属製をさけ，陶器またはほうろう製の容器を使用する。

刷毛，ガンの処理　塗装後はラッカーシンナーでよく洗滌し，更に石けん水で洗うと硬化しない。

〔着色目止剤の選定〕

(イ)　着色剤は水性着色またはNGRステインがよいが，着色に必要な染料は，直接性または酸性の塗料を使用すること。ただし酒精可溶染料はさける。

油性及び薬品着色は，変色または塗料が硬化しない場合があるので，テストして用いること。

(ロ)　目止材料には，硬化剤を中和させるような，アルカリ性を有する顔料は使用しないこと。

使用可能顔料——砥の粉，硫酸バリウム，白陶土，硅石粉，チタン白

使用不可能顔料——胡粉，クレー粉，亜鉛華

⑩　得　失

長所　樹脂分が多いので肉持がよく，やせがないので塗込み回数が少なくてよい。耐候，耐水，密着性が良好で硬度は高く，耐磨耗性がある。作業性（高温でも白化現象を起こさない）がよい。

短所　作業時フォルマリンの臭が発散する。金属部分はサビやすい。アルカリ性を示す被塗物の塗装はできない。着色，目止剤の選定を誤ると，塗膜は乾燥しない場合もある。

〔アクリル樹脂塗料の塗装〕

この種の塗料の塗装は，針葉樹材を使用した家具類，建具類等の素地透明仕

上の塗装に多く使用される。

①　組　成

アクリル酸メチルエステルまたはメタアクリル酸，メチルエステル樹脂を基体とし，これにニトロセルローズ，アルキッド樹脂，メラミン樹脂等を組合せた塗料で，常温乾燥型と，加熱乾燥型があり，常温型は速乾性で無色透明である。

②　用　途

家具類，建具造作類の素地透明仕上に多く使用される。特に針葉樹脂材の加工製品の塗装に好適である。

③　木部アクリル樹脂塗料，素地透明仕上塗装工程（杉材）（常温乾燥型）クリヤー

工　　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	木部クリヤーラッカーと同じ	
2　吸込止	アクリル樹脂クリヤー　30% アクリルシンナー　70% 混合液を刷毛またはスプレーで1回塗布する。	1 時 間
3　空研ぎ	研磨紙#240で軽く研ぐ。	
4　中塗り	アクリル樹脂クリヤー　60% アクリルシンナー　40% 混合液を刷毛またはスプレーで1～2回塗布する。	各1時間
5　空研ぎ	研磨紙#240で軽く研ぐ。	
6　上塗り	アクリル樹脂クリヤー　50% アクリルシンナー　50% 混合液を刷毛またはスプレーで1回塗布する。	4時間以上
7　水研ぎ	耐水研磨紙#400で水研ぎする。	
8　磨　き	ポリシングコンパウンドを布片につけて磨き，更にワックスでふき仕上る。	

④ 工　法

(イ) 着色または目止を必要とする素材については，工程中にこの作業を加えてもよい。

(ロ) 中塗りの工程中特に塗膜の厚さを必要としないものについては，１回塗りとする。

⑤ 作業上の注意

(イ) 稀釈剤は専用シンナー，または良質のラッカーシンナーを使用する。

(ロ) アクリル樹脂塗料の塗装下地は，必ず同系の塗料を使用すること。

(ハ) 乾燥時間は大体ハイソリッドラッカーと同じ位である。

⑥ 得　失

長所 (イ) 塗料は無色透明であるので，素地仕上に好適である。

(ロ) 肉持，光沢，耐候性，耐薬品，保色性が優れている。

(ハ) 常温型塗料は速乾性である。

(ニ) 素地の密着性がよい。

短所 異種塗料の下地にこの塗料をぬると，亀裂が生ずる場合がある。

4—3—15 その他の塗料の塗装

〔カシュー塗料の塗装〕

カシュー塗料は別名カシュー漆とも呼ばれ，漆の主成分であるウルシウォールとよく似た分子構造をもち，塗膜の外観及び性能，用途も漆によく類似している油性漆塗料である。

① 組　成

ブラジル，西印度諸島原産の熱帯性常緑樹カシュー樹の実の皮から圧搾して取つた暗褐色の油で，これはカシュー・ナット・シェル液と呼ばれ，主成分は二種のフェノール，すなわちカードルとアナカルド酸を含み，そのままでは乾

燥しない。

カシュー塗料の主原料は，このカシュー・ナット・シェル液と石炭酸，メラミン，尿素，アルキッド等とを，アルデハイドで共縮合することによつて製造され，成分は漆によく似ている。乾燥型態も常温乾燥型と，加熱乾燥型の二種ある。

②　用　途

常温乾燥型カシューの用途

(イ)　車輛，自動車，船舶内塗装
(ロ)　建築物の造作，室内の塗装
(ハ)　家具及び美術工芸品塗装
(ニ)　家庭用電気機器類の塗装

③　木部カシュー透明塗装仕上工程（木地呂塗り）

工　　程	材料と作業	放置時間
1　素地調整	木部クリヤーラッカー塗装工程と同じ	
2　目　止 （1回）	①　砥の粉を水練りしたものを刷毛で塗りつけ，半乾燥状態にして，ウエスで木目にすりこみ余分を除きとる。 ②　カシュー2号下地を，へらでしごいて木目に埋めこむ。	2時間 5～6時間
3　空研ぎ	研磨紙#240で空研ぎする。	
4　目　止 （2回）	工程(2)と同じ	2時間 5～6時間
5　下塗り	カシュー漆　100%、カシューシンナー　20～25% 混合した塗料を1回塗布する。	20時間
6　水研ぎ	耐水研磨紙#320で水研ぎする。	
7　中塗り	カシュー漆　100%、カシューシンナー　15～20% 混合した塗料を1回塗布する。	20時間
8　水研ぎ	耐水研磨紙#400で水研ぎする。	
9　上塗り	カシュー漆　100%、カシューシンナー　15～20% 混合した塗料を1回塗布する。	20時間

④ 工　法

(イ) 工程2においては，木目の浅いものはカシュー2号下地をそのまま使用するが，深い木目の場合は，カシュー下地2号と砥の粉を適量まぜ，やや堅練りの状態にして，木べらでしごきとるようにして埋めるとよい。

(ロ) 仕上程度により工程4を除いてもよい。

(ハ) 工程表の塗込みは，カシュー刷毛を使用したときのシンナーの割合である。

〔**作業上の注意**〕(次のようなことを理解し作業すること)

常温乾燥用カシューの温度と乾燥時間は，下記の通りである。

温度C° ＼ 乾燥状態	10	20	30
指触乾燥	8時間	3時間	2時間
作業乾燥	32時間	20時間	15時間
完全乾燥	150時間	100時間	70時間

カシューは表のとおり指触乾燥状態になるまでに相当の時間がかかるので，塗込後は塵埃のつかない場所で乾燥することが必要である。

⑤ シンナーの種類と量

シンナーには刷毛用と吹付用の二種類のシンナーがあり，シンナーの適量は次の表のとおりである。

吹付塗装による気温とシンナーの量の関係

	温度C° ＼ 塗料の種類	15	20	25	30
カシュー吹付用シンナーの添加量	ネオクリヤー クリヤー淡透	20%	30%	35%	40%
	エナメル	25%	30%	35%	40%
	プライマー	35%	38%	40%	45%

刷毛の種類とシンナーの量の関係

	刷毛の種類	シンナー量%
カシュー刷毛用シンナー	漆　刷　毛	10〜15
	カシュー刷毛	15〜20
	ワニス刷毛	20〜25
	ペイント刷毛	25〜30
	ラック刷毛	30〜40

カシュー刷毛とは，カシュー株式会社選定の焼印のある刷毛で，筋違いと平刷毛がある。

ただし刷毛塗りにより，カシューの塗膜の真価を発揮するには，カシュー刷毛用シンナー20%前後が理想である。

油性目止はすつきりしてよいが，乾燥不充分のままカシューを塗装すると，目止剤がもどつて一時的に「目うき」がし，時間が経過するにしたがい「目やせ」を生ずるので，油性目止をするときは乾燥を充分にすること。

透明塗料の種類及び塗料自体の色相を理解して，塗装工程を立案しなければならぬ。

種類色相は次の通りである

種類と色相

種　類	色　相	各種の塗装仕上色	
透　し	やや赤味を帯びた濃褐色	木地呂漆の安定した色	ラッカー仕上の場合のマホガニー色に相当する。
淡透し	やや黄味を帯び褐色	梨地漆の安定した色	ラッカー仕上の場合のゴールデンオークに相当する。
クリヤー	わずか赤味を帯びた淡黄褐色		ダークオールナットに相当する。
ネオクリヤー	わずか黄色味を帯びたクリヤー		
紅　溜	赤褐色		ダークマホガニー色に相当する。

⑥ 得　失

長所 (イ) 塗膜は強靭であり，弾力性に富む。

(ロ) 自然乾燥により焼付と同じ強靭な塗膜が得られる。光沢が優秀である。

(ハ) 肉持がよい，密着性，耐油，耐溶剤性がきわめてすぐれている。

(ニ) 耐水性に富み，耐薬品性がすぐれている。電気絶縁性がすぐれている。

短所 (イ) 乾燥が遅いので塗装仕上に時間がかかる。

(ロ) 鮮明な素地透明仕上の塗装が困難である。

(ハ) 一般塗料にくらべて粘稠度が高い。

〔オイルフィニッシュ塗装〕

オイルフィニッシュ塗装法は，北欧デンマークで，1957～8年頃チーク材を素材とした家具に，乾性油を塗布したオイル仕上がはじめられたが，あまりよい結果が得られず，その後オイルの速乾性の研究と，それにともなう工法が改善され，オイル仕上独特の，しつとりとした渋味のある，明るい感じのする色調の塗装仕上に成功している。わが国でも近年これ等の工法を導入して，家具，造作等にこの種の塗装仕上が行なわれつつある。

① 組　成

オイルフイニッシュに使用する油は乾性油で，これに樹脂等を混入して製造されている。筆者も過年塗料塗装展の時に，アマニ油を用いてオイルフィニッシュ仕上を行ない，通産大臣賞を獲得したことがある。最近では欧米より輸入されたチークオイルが市販され好結果を得ている。

米国WATCOのオイルの組成は次のとおりである。

植物性の乾性油分　　23%

溶剤，稀釈剤，液状ドライヤー分　62%
樹　脂　15%

北欧デンマークのチークオイルは，リンシードオイルと称する乾性油に，乾燥を早くするために特殊な乾燥剤が混入されている。組成及び混入割合は，一切秘密となつているので不明である。

②　用　途

チーク，オールナット，ラワン，ローズウット，ソタン，ケヤキ等を素材とした建築物，室内木部，家具製品，装飾品の塗装には最適である。

その他木製品類全般に用いても，さしつかえはない。

③　工　程

この工程は米国WATCOオイルを使用したときのもので，ほかの製品のオイルを使用した場合には，多少工程及び工法も異なるので注意する。

チーク材を素材としたオイルフイニッシュ塗装工程表

工　程	材　料　と　作　業	放置時間
1　素地調整	1　汚れ，付着物を除去する。 2　研磨紙#180～#240で入念に研磨する。 3　荒磨後研磨紙#600で研磨する。	
2　下塗り	WATCOオイルフイニツシユを刷毛またはスプレーでたっぷり塗布して，材に浸透させる。	30　分
3　上塗り	WATCOオイルフイニッシュを刷毛またはスプレーで塗布し，材に浸透させ耐水研磨紙#600で研磨する。	
4　拭きとる	柔かい布片で素地面の余分のオイルをふきとる。	12　時　間
5　ワックス磨き	WATCOサンテンワックスをやわらかい布片にしみこませ，軽く表面をふきとる。	

④ 工　法

(イ) 着色を必要とするときは，下塗り前にNGRステイン，またはオイルステインで着色をする。ただしステイン中に被膜を構成する要素が含まれている場合には，オイルが木材にしみこみをさまたげるので注意する。

(ロ) 一般的にこの種の塗装は，目止を行なわないのが普通であるが，目の深い材種や着色効果を必要とするときは目止をする。目止剤は油性目止がよく，下塗り後実施する。

(ハ) 木材の組織内にオイルを充分に浸透させるため，材面が乾かないようにオイルをたつぷり塗布すること。表面がべたつくような場合には，WATCOオイルナシュを使つてふき取る。

(ニ) 上塗り下塗りがしめている間に，新しいWATCOオイルを塗布し，耐水研磨紙#600で表面をよく研磨する。研磨によつて生じた研ぎカスは木目の中に充填するように研磨し，余分のオイルは柔かい布片でふきとる。

(ホ) 光沢を必要とするときは，ワックス仕上した面をバフ磨きするとよい。

⑤ 作業上の注意

(イ) オイルは，ほかの塗料のように，素地の上に塗膜を作るために塗装されるものではなく，素地の表層にしみこませて重合させ，木材の持つ自然美を覆うことなく，木材層をシールで保護するために使用するのである。

(ロ) 予備着色をした木材の上塗り，研磨は，02～04番のスチールウールで研磨すること。

(ハ) 素地の色調を均一にするときは，透明性のオイル1ℓに対して7～30g程度のオイル染料，または種ペイントを混合して調色することができる。
下塗りした素地は15°C以上で12時間程度乾燥する。

⑥ 得失

長所 (イ) 渋味のするしつとりとした感じのオイル独特の色調ができる。

(ロ)　木材の表層にオイルがしみこみ，表層がシールされているので，一般塗料による塗装にみられる塗膜の剥離，または亀裂を生ずることがない。

(ハ)　補修塗装が簡単にできる。

(ニ)　「せん孔虫」「白あり」「腐れ」に対して抵抗力がある。

(ホ)　耐水，耐熱性である。

短所　(イ)　オイルが完全に乾燥する迄には，相当の日時が必要である。

(ロ)　耐候性，耐薬品性，耐アルカリ性がない。

〔ワックス仕上〕

この種の仕上は，主としてオーク材にワックスを塗布し，木材の表層内にワックスをしみこませ，素材を保護する簡単な塗装で，色調は自然のオーク色（色無し）とスモークオーク色（灰色）がある。昭和35年北欧デンマークの木材工芸技術者ホーゲ・ヤンセン氏の招へいにより，この種の塗装工法が紹介され，以後わが国の塗装界においても採用されている。

① 組　成

ホーゲ・ヤンセン氏の報告によるワックスの性状は，次のようである。

Yellaw　bae　Wax	150 g	温煎して混合する。
Peanm　Wax（ドイツ）	50 g	
Parafin	200 g	
Tur　Peintin　Iinsaed oil	700 g	

わが国では，市販されている木工用固型ワックスか Watco Satin Wax を使用するとよい。

② 用　途

テーブル（テーブルトップはあまり使用しない方がよい）

椅子，建物等の室内木部，壁面または造作に使用する。

③ オーク自然色のワックス仕上塗装工程

工　　程	材 料 と 作 業	放置時間
1 素地調整	木部クリヤーラッカー塗装と同じ。	
2 ワックス塗り	固型状ワックスをタンポ状の布で木目に埋めこみながら充分にすりこむ。	24時間以上
3 仕　上	ココナツ製のブラシで木目の中のワックスを取除きながら，表面をこする。	

④ 工　法

(イ) 素材はオーク材とする。

(ロ) スモークオーク仕上の場合には，ワックスを塗込前に，素材をアンモニア蒸気の充満している装置内に1時間～10時間程度放置し，木材中のタンニン酸とアンモニア蒸気と化合して灰色に変色させた後，ワックスを塗布して仕上る。

⑤ 作業上の注意

(イ) スモークオーク仕上の場合には，材中に含有されているタンニン酸の量によつて発色は異なるので，所定の色調を要求する場合には，試験塗りをしてから作業に当たることが必要である。濃色の色調を要求する場合には，被塗物全面にタンニン酸を塗布して，アンモニアスモークに入れるとよい。

⑥ 得　失

長所 (イ) 塗装費が安い。

(ロ) 作業が簡単である。

(ハ) 材自体の自然美を損じない。

短所 (イ) テーブルトップの塗装には不適である。

(ロ) アルコール及びその薬品におかされる。

(ハ) 外部には不適である。

4—4 塗装工程

4—4—1 着　色

① 着色とは

木材の透明塗装の場合に，木材素地に着色剤を塗布して，色彩を与え，素地の美しさと，材の持味を倍加し，増長させるために行なう作業で，次にのべるような場合に行なわれる。

(イ) 素地の白太部を赤身部と同一色調に補正する。

(ロ) 混材の木製品を統一ある色調にする場合。

(ハ) 素地を好きな色調にする場合。

(ニ) 木製品の使用目的またはそれに配置する環境の色調に合致する様な場合。

(ホ) 素材の色調が不均一で，そのまま塗装すると素地の美化を損う場合。

② 着色法の分類

木材着色法を着色剤別により大別すると，次のように分類することができる。

(1) 染料着色法——┬—水溶性染料着色剤
　　　　　　　　　├—油溶性染料着色剤
　　　　　　　　　└—アルコール性染料着色剤

(2) 顔料着色法

(3) 薬品着色法

(4) 火力着色法

③ 染料着色法

水，油系溶剤またはアルコールに溶けるそれぞれの染料を溶解して，着色剤としたものである。

③—1 水溶性染料着色剤の作り方・調色

水にとける染料を溶解した水溶液で，これに使用する染料には酸性染料，直接染料，塩基性染料とがある。これらの化学的性質を簡単にのべておく。

酸性染料 酸とは塩酸，硝酸，硫酸のように酸味を有し，塩基と作用して塩を作る性質を有する。青色リトマスを赤変する酸性染料は塩基性染料にくらべて彩度は低く地味であるが，色があせないので，家具類の着色に多く用いられる。

酸性染料の主なものは次のとおりである。

黒色 ニグロシン，アシドブラック

赤色 エオシン，アシドレッド

黄色 アシドエロー

褐色 アシドブラウン

青色 アシドブルー

直接染料 性質は中性で色相は深味はないが，上塗り塗料にとけることが少なく，堅ろうで塩基性染料にくらべて褪色が少ない。

主な直接染料

黒色 ダイレクトブラック

赤色 ダイヤミンスカレット

黄色 コットンエロー

橙色（だいだい） ダイレクトフアストオレンジ

褐色 ベンゾブラウン，ダイレクトブラウン

緑色 オキザミングリン

青色 シカゴブルー

塩基性染料 塩基とは，カセイソーダー，カセイカリのように辛味があり，その水溶液はアルカリ反応を呈し，赤色リトマスを青色する。塩基性染料は彩度が高く色調は鮮明であるが，耐光性がないので日光に当たると色があせる。玩具類の着色剤として用いられる。

主な塩基性染料

黒色　コーボリングブラック

赤色　ローダミン，マゼンタ（唐紅）

黄色　オーラミン

青緑　マラカイトグリン

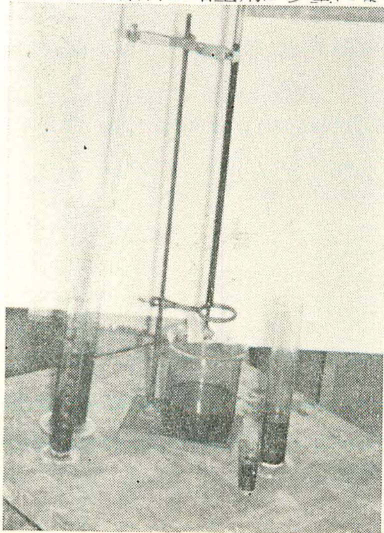
褐色　ビスマークブラウン，エキストラブラウン

紫色　メチールバイオレット

水溶性染料着色剤の作り方　水溶性染料を溶解する場合は温湯（40°C～50°C）でとかすが，ニグロシン（酸性黒）マラカイトグリン（塩基性青緑）等の結晶性のある染料は，温湯では完全に溶解しにくいので，熱湯（100°C）または煮沸してよく攪拌してとかすことが必要である。

とかす染料の量は，着色の目的により異なるが，原則として材の持味を生かすような，薄めの濃度の水溶液を作るために染料は１～３％（重量比）以下とする。

また不良染料は増量剤が多量にまざつているため，容器の底に，多量の不溶解残物が，沈澱するので，使用に当たつては，着色剤の上澄液のみをほかの容器に移しかえ，それを使用する。


ビュレットの調色

調色　二色以上の染料を用いて間色を出すときは，同性の染料を用いて配合することが原則である。異性の染料を混合したときは互にとけ合わず，遊離する。

調色に当たつては，図の如くビュレット又はピペットを使用して，少しずつ滴下させると，簡単に調色することができる。

調色に当たつては，次の点を理解すること。

直接染料＋直接染料＝可溶

直接染料＋酸性染料＝可溶

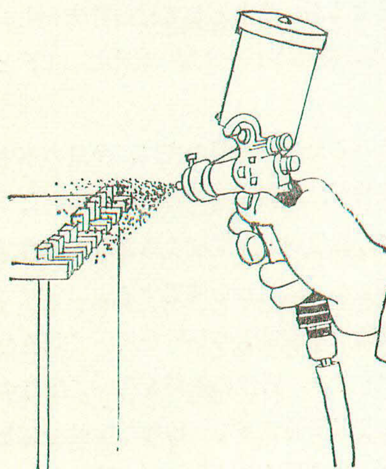
直接染料＋塩基性染料＝遊離

酸性染料＋塩基性染料＝遊離

③—1—1　水性着色剤の塗布要領

塗布に当たつては，軟材部分に水性着色剤が多量に吸収されて濃色となり，硬材部分は吸収が少ないので，比較的淡色となるのが普通である。

材には必ず硬軟があるので，着色によつて生ずる多少の濃淡は，かえつて素材に変化を与え，自然美を増すことになるので，施行上考えなければならない。材の硬軟のはなはだしい場合には，固着剤も多少多めに混入した目止剤で目止を行なつた後着色すると，ある程度色調は均一となる。



刷毛塗り困難のときにはスプレーで着色する

塗布要領は，刷毛またはスプレーで塗布するが，刷毛の場合には塗面にむらなく，たつぷりしみこませ，吸収をまつて布片で余分の着色剤をふきとつて乾燥する。またスプレーのときには，そのまま乾燥することもある。

③—1—2　作業上の注意

ポリエステルワニス，酸硬化性アミノアルキッド樹脂塗料または，尿素系塗料を使用するときは，アルカリ性を示す塩基性染料で着色しないことである。

③—1—3　水溶性着色剤の特質

長所 使用法が簡易である。好みの色調に調合することが容易である。

短所 素地肌を荒す。異質の染料と混合することができない。比較的褪色しやすい。

③—2 油溶性染料着色剤

油溶性染料を，油性溶剤即ち揮発油，テレピン油，ソルベントナフサー等に溶解したもので，市販品はオイルステインといつて，前述の着色剤のほかに，素地の密着と光沢をよくするために，少量の天然樹脂が混入されている。

主な油溶性染料は次の通り。

黒色　オイルブラック

赤色　オイルレッド

褐色　オイルブラウン，オイルエキストラブラウン（赤褐色）

黄色　オイルエロー

青色　オイルブルー

緑色　オイルグリン

紫色　オイルバイオレット

市販品の着色剤は，すでに木材の樹種固有の色に類似した色に調色され，そのまま使用するか，または，二種以上の着色剤を調合して，好みの色に調色することができる。市販品の着色剤は次のようなものがある。

ライトオーク色，ダークオーク色，ゴールデンオーク色，フレッシオーク色，オールナット色，チーク色，ライトマホガニー色，ダークオーク色等の各色がある。

③—2—1 油性着色剤の使用上の注意

油性着色剤は滲透性が大きく，材の硬軟により吸収の差を生じ，濃淡がはっきりと現われるので，均一な硬さのある材にはこの方法が適する。

着色剤中に固着剤が含まれているので，溶剤が蒸発するにしたがい，粘着力

が増し，ふきとりが困難となるので，塗布後すぐにふきとることが必要である。

この種の着色剤はニジミ（ブリード）を起こしやすいので，油性塗料または硝化綿塗料を上塗りに塗布する場合には，ウッドシーラーかセラックワニスでシールすることが必要である。

③—2—2　油溶性着色剤の得失

長所　素地肌を荒さず，付着力，光沢がある。着色が鮮明である。滲透性が大である。褪色がない。

短所　水性着色剤にくらべて価格が高い。ニジミを起こす。

滲透性が大きいので色むらが生じやすい。

③—3　アルコール性着色剤

アルコールにとける染料を，メチルアルコール，変性アルコール，ブタノール等でとかした着色剤である。この種の着色剤は乾燥が早く，材質によつて吸収の差が特に激しいため，手早く作業しなければ色むらが生じやすいので，家具等の着色には困難で，木製の小工芸品に利用される。

一般染料中特にアルコールに可溶なものは，次のとおりである。

黒色　ブリリアントブラック，ニグロシン

赤色　サフラニン，マゼンタ，スピリットレッド

橙色　クリソエンジ

黄色　メタニーエロー，チオフラビン

青色　メチレンブルー，スピリットブルー

緑色　マラカイトグリン，ブリリアントグリン

紫色　スピリットバイオレット，クリスタルバイオレット

褐色　ビスマークブラウン

③—3—1　アルコール性着色剤の得失

長所　水性，油性着色剤よりも一段と色相が鮮明である。素地面を荒さない。

短所　乾燥が早いので作業しにくい。吸収の差が激しいので材質の硬軟による濃淡がはつきり現われる。水性着色剤にくらべて価格が高くつく。

④　顔料着色

有色顔料を水または油系溶剤にとかし，これを素地に塗布して着色する。着色に当たつては，有色顔料に多量の増量剤（砥の粉，胡粉，クレー粉，硫酸バリウム）をまぜて着色と目止を同時に行なう方法で，着色に使用する顔料は無機顔料で，有機顔料は色むら及び塗膜にブリードを起こす場合があるので，使用しない方がよい。

主に使用される顔料は次のとおりである。

黒色　カーボンブラック（松煙）（油煙）

褐色　アンバー，ベニガラ

赤色　鉛丹，洋朱

黄色　黄鉛，黄土

青色　群青，紺青

緑色　クロムグリン

白色　チタン白，亜鉛華

④—1　顔料着色剤の得失

長所　(イ)　材に硬軟の差があつても，素地面は平均に着色される。

(ロ)　素地の欠点をカバーすることができる。

短所　(イ)　木目を鮮明にすることが困難である。

(ロ)　深味のある着色仕上ができない。

⑤　薬品着色

この種の着色法は前述の着色とは全く異なり，酸，アルカリ，塩類等の薬品を木材に塗布し，これ等の薬品が木材中に含有しているタンニン，酸，樹脂と化学反応を起こして発色させる方法である。

発色する色相及び濃淡は，塗布する薬品が同一の液体で同じ濃度であつても，材質及び前述の含有成分の量の多少により異なる。

また着色に当たつて注意する点は，単一の薬品を塗布するときは問題はないが，二種以上の薬品を用いて発色する場合には，おのおの別の容器に溶解し，一方の薬品を木材に塗布し，木材中に薬品を充分に滲透させ，表面が乾燥してから，更に他方の薬品を塗布することが大切である。二種の薬品を同一容器中に混入すると化学反応を起こし，これを木材表面に塗布しても満足すべき発色が得られない。

次に主な薬品の着色法をのべる。

褐色系　重クロム酸カリ２ｇを水200ccにとかし，塗布後アンモニア水を塗布する。

紫檀色系　スカレット溶液を塗布した後，ロングウードエッキス溶液を塗る。

灰色系　木醋酸鉄を塗る。

緑色系　硫酸銅25ｇ・酢酸鉛30ｇ・水70ccを別々に溶解して塗り重ねる。

青色系　明ばん８ｇを水100ccに溶かし，別に酢酸鉛２ｇを水300ccに溶解して両者を重ね，更にインジュゴ--で着色する。

黒色系　硝酸銀を塗り日光にさらす。

⑤—1　薬品着色剤の得失

長所　渋味のある着色ができる。材の表層自体が化学反応を起こして着色されているので，摩擦により着色がはがれたり，褪色や変色することがない。

短所　素地が荒れる。手数がかかる。同一木材においても，濃淡の発色が生ずる場合がある。

⑥ 火力着色

この種の着色法は，一般的にはあまり応用されず，主として骨董的な観賞用の製品に適用される。この着色法は木材面に直接に焼ごて，トーチランプ，焼砂を当ててこがす方法で，主として軟材のすぎ，きり等に行なわれる。

薬品を併用する場合もある。

一例を示せば「すぎ」材の表面に，塩酸または硫酸を塗布し，その塗布面をトーチランプで平均にこがした後，亀の子タワシまたはウズクリで研磨すると繊維だけは黒褐色に残こり，軟材部はうすい焦茶色となり，腐蝕された古色の感じのする着色が得られる。

4—4—2 目 止

木工塗装での目止作業は，金属塗装におけるサビ止作業と共に，塗装工程における最も重要な作業で，この作業を除くことはできない。

① 目止の目的と効果

目止の目的を大別すると，次の二つにわけられる。

(イ) 木材の導管や細胞の内腔，細胞間のスキ間に充塡剤を充塡し，木材面を平滑にし，塗料の吸収を一様にし，かつ素地を強固にする。

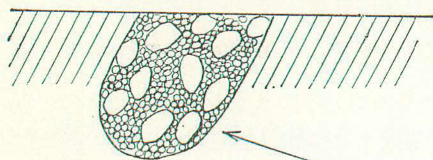
(ロ) 木理を鮮明に現わし，着色効果をあげ，木理及び材色の美を良くする。

② 素地と目止

目止する素地は，できるだけ平滑であることが大切で，材面に逆目，鉋枕（かんなまくら），毛羽等があると，そこに目止剤がからんで素地をおおい，木理の美しさは阻害される。

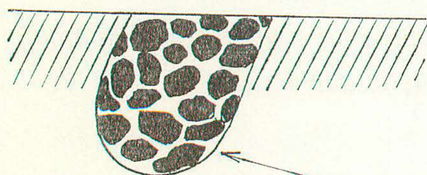
また目止剤に使用する充塡材も，素地面の粗悪の状態，硬軟，導管の形状と深浅等を考慮して選定しないと，目やせや素地面を損傷することがあるので注意する。1例を示せば，次頁の図の導管の深いものには，充塡材の粒子の大き

良い目止の例



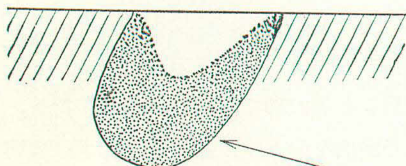
目止剤の粒子大小形状の異つたもの
使用例

悪い例



目止剤の粒子の荒いものを使用した場合
空間が生ずる

悪い例



目止剤の粒子の細いものを使用した場合
目やせを生ずる

いものと小さいもの，また粒子の球形のもの，角形のものとを適当に混合して埋めないと，素地面に空隙や目やせを生ずる。

③　組　成

目止は前述のような目的で行なわれるので，その目的を効果的にするため，次の方法により，目止剤は作られている。

目止剤＝充塡剤＋着色剤＋結合剤＋溶剤

充塡剤　充塡剤は主として体質顔料で，素地の状態及び上塗りに使用する塗料の性質によつて施行者が選定するのが理想的である。

充塡剤としては化学的に中性，またはＰＨ指数５～６位の弱酸性で，比較的吸油量沈降速度の大きく，かつ充塡剤によつて素地の美観をそこねないような，透明度の高いものでなくてはならぬ。

アルカリ性を有する体質顔料は，木材中に含有するタンニン及びその他の成分と化学反応を起こして素地を変色することがある。また酸性の硬化剤を使用するポリエステル樹脂塗料，アミノアルキッド樹脂塗料を上塗りに使用するときは，硬化しない場合があるので注意する。充塡剤として使用されている主な顔料は，バライト，クレー，カオリン，タルク，パーミストン，硅藻土，シリカ，胡粉，炭酸カルシウム，砥の粉等で，このうち充塡剤として最も多く使用されているのは砥の粉であるが，これについての科学的な知識をもつているものが案外少ないので，簡単にのべることにする。

（東京都工業奨励館鴇田正利技師の調査研究発表による。）

産地　京都山科の岩石

物理的性状

色調　白，黄，青，赤，黒の五種類がある。

粒度	200メッシュ	0.05%
	300メッシュ	0.20%
	320メッシュ	2.50%

320メッシュ以下 97.25%

吸油量 25〜30

化学的組成と含有量

珪 酸	59.55%
礬 土	22.19%
酸化第二鉄	5.71%
石 灰	0.67%
黄 土	1.17%
灼熱減量	6.68%
アルカリ	残 量
水 分	約2.00%

砥の粉の化学性別 ＰＨ5.5〜6.5程度の弱酸性である。一部の製品に弱アルカリ性のものもある。

結合剤 結合剤としては充塡剤に粘着性をもたせ，木目内に密着固定させ，中塗り塗料の吸収を防止するために使用するもので，充塡剤を泥状にする稀釈剤の種類により，異なる充塡剤を使用する。結合剤は次のようなものが使用されている。

1 水に可溶な結合剤

ゼラチン，澱粉糊，酢酸ビニールエマルジョン塗料

2 油性溶剤に可溶な結合剤

ボイル油，ゴールドサイズ，合成樹脂ワニス

結合剤の混入量は乾燥及びふき取り等，直接作業に影響するので適量を充分研究しなければならぬ。

着色剤 着色剤は充塡剤を着色し，素地の色調を補正，または木理を鮮明にするために適量混入される。着色剤として用いられるものは，染料及び着色顔料で，塗料，溶剤に悪影響を及ぼさず褪色しないものを選定しなければならぬ。

溶剤 溶剤は充塡剤，着色剤，結合剤を均一にさせ，刷毛またはスプレーに

て，塗布しやすい粘度に溶解させる稀釈剤で，水または，油性溶剤としてはテレピン油，ミネラルスピリット，塗料用シンナーが用いられている。

④　目止法

目止の方法は結合剤と，これを稀釈する溶剤によつて，次のように分類されている。

(イ)　水性目止

(ロ)　油性目止

(ハ)　その他の目止（ポリウレタン樹脂塗料を結合剤としたもの）

④—1　水性目止

砥の粉を主体とし，これにほかの体質顔料を混入し，ゼラチン，澱粉，糊等の結合剤を加えて水を適量混入して泥状にし，これを刷毛またはへらにて素地面に塗付けて，目止する方法である。

④—1—1　水性目止の得失

長所　(イ)　溶剤は水を使用するため安価，水性着色剤とまぜて着色と目止を同時に兼用できる。

(ロ)　乾燥が早く上塗り塗料との影響がない。

短所　(イ)　目止剤中の水分が木材の組織中に吸収され，狂いや膨れを生じ，素地肌を荒す原因となる。

(ロ)　一般に水性目止剤に使用する充填剤は，主として陰ぺい力の比較的大きい砥の粉や胡粉が使用されるので，木理を鮮明に現わすことができぬ。

(ハ)　ほかの目止剤にくらべて，目やせや上塗り塗料の吸収が大きい。

④—2　油性目止

充填剤としては，透明度の高い硫酸バリウム，シリカ，タルク等の体質顔料を

主体とし，これに砥の粉を少量混入したものに，ゴールドサイズまたはフタル酸樹脂ワニス(油性常温乾燥型)等の結合剤を入れ，溶剤としてテレピン油，ミネラルスピリット，塗料用シンナーを適量混入して作る。吸油量の小さい砥の粉等を混入する場合には，充分に粉末にしてから混入しないとブツブツが生ずる。

④—2—1　油性目止剤の得失

長所　(イ)　素地肌をいためない。
　　　(ロ)　木理が鮮明に現われる。
　　　(ハ)　目やせや塗料の吸収は，水性目止に比して少ない。

短所　(イ)　油性溶剤を使用するので高価につく。
　　　(ロ)　乾燥時間が長い。
　　　(ハ)　目止押えをしないでラッカー等の塗料を塗布すると，ブリードや，にごりを生ずる。

④—3　その他の目止（ポリウレタン樹脂塗料を用いた目止）

この種の目止は，ポリエステル樹脂ワニス，またはポリウレタンクリヤー等の塗料を使用するときに用いられる方法で，従来の水性または油性目止では，塗料のハジキや，密着性を阻害する。

この目止剤に使用する充填剤は，弱酸性の体質顔性がよく，シリカ，バライト，シルバーサンドなどが使用され，結合剤は，ポリウレタン樹脂目止用クリヤーを，堅練りの状態になるまで入れ，これにポリウレタンシンナーを適量混入して調整する。

④—3—1　ポリウレタン樹脂塗料の目止剤の得失

長所　(イ)　合成樹脂塗料の塗装用目止として適する。
　　　(ロ)　目やせ，塗料のハジキが生じない。
　　　(ハ)　密着性がよく，合成樹脂塗料の性能を阻害することがない。

短所 (イ) ポリウレタン塗料及び専用シンナーを使用するので，非常に材料費が高くつく。

(ロ) 溶剤にポリウレタンシンナーを使用するので乾燥が早く，手早く目止作業を完了しないと，素地の表面に目止剤が硬化する。

⑤ 目止要領

目止剤の粘度によつて，塗布要領もかわつてくるが，粘度の低いものは，刷毛またはスプレーで塗布し，高いものはへらでしごいて木目に埋めこむ。塗布後は溶剤を蒸発させ， 半乾燥状態（塗布面のツヤが消える）になつたころ目の荒い布片，淡水藻等で木目に直角になるように，らせんをえがきながら最初は大きく，目止剤が硬くなるにしたがい小さく，強く押しつけるようにして，木目にすりこむ。目止剤が充分に木目に埋まつたならば，次に新しい木綿の布片で，木理と平行に，素地に付着している余分の目止剤をふきとり，入隅等をキド棒を用いて掃除する。

⑥ 作業上の注意事項

(イ) あまり濃い目止剤を使用すると，木目の入口だけにつまつて，内部に空腔が生じ，ピンホールの原因となるので，薄い目止剤を使用することがよい。

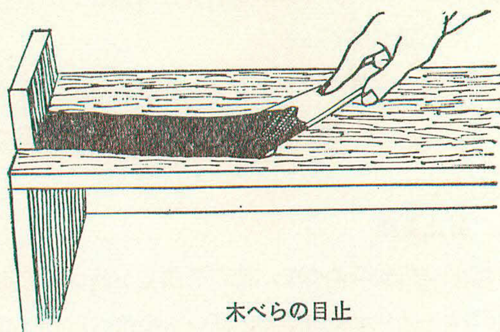
(ロ) 乾燥不充分な目止剤の上に塗料を塗布すると，目の浮出，目やせ，目のボケが生じる。

(ハ) 目止剤により木材内に水分が吸収され水分が多い場合は充分乾燥し，含水率計等で測定し，塗装し得る含水率まで乾燥させる。

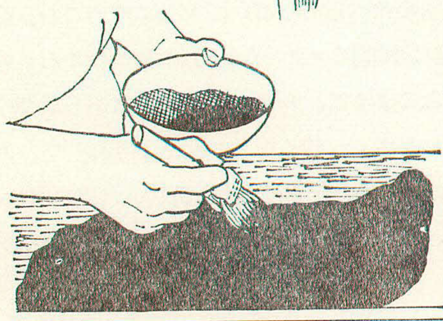
(ニ) 素地面のふきあげが不充分であると，素地面は曇りを生ずるので，ふきあげを充分にする。

(ホ) ふきあげ作業のときに，せつかく埋めた目止剤を引きださないようにふきあげる。

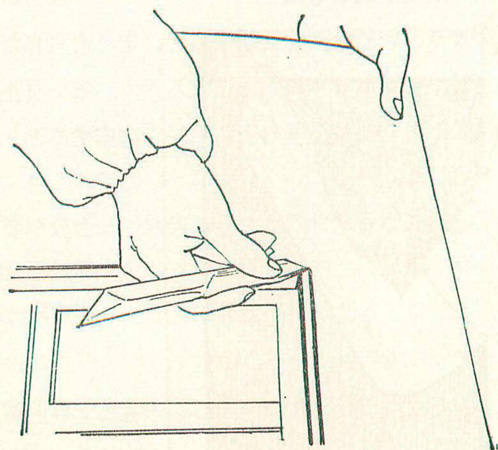
(ヘ) 油性着色の上には，ラックニスで色押えをした上に，油性目止をしない



木べらの目止



刷毛の目止



入隅をキド棒で掃除する

と，着色剤が目止の溶剤に侵され，色むらや素地面がボケたりする。

4—4—3 下塗り

① 目 的

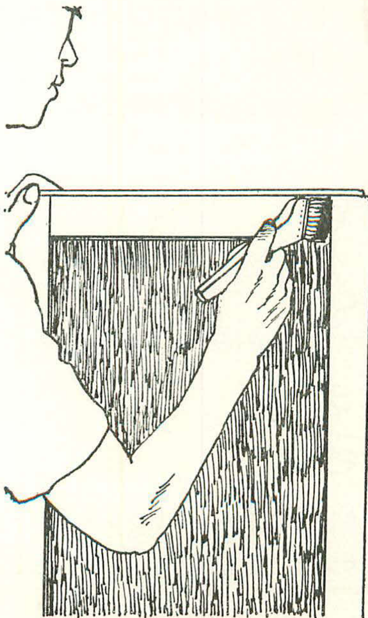
広義に解釈すると次のようなことがいえる。

(イ) 木材素地をかため，同時に密着を良好にする。

(ロ) 中塗り塗料の吸収の防止と，素地の持ち味を生かす助長作業（素地調整，着色，目止等の作業）の効果をあげることが主要である。

したがつてこれ等の目的を満足せしめるためには，木材の素地の状態，助長作業の内容及び塗装の工程と，それに使用する塗料の性状等を充分に理解し，それに適応する，下地塗料の選定と塗装法を実施しなければならぬ。

木工塗装は，それに使用する塗料及び施行方法も多種多様なので，下塗り作業に当たつては充分に研究をして作業に当たらなければ思わぬ欠陥を生ずる。



下 塗 り

② 種 類

1 透明塗装に使用する主な下地塗料

(イ) セラックワニス

(ロ) 漂白セラックワニス

(ハ) ウッドシーラー

(ニ) 合成樹脂シーラー（アミノアルキッドシーラー，ポリエステルシーラー，ポリウレタンシーラー）

(ホ) ゴールドサイズ（油性ワニス）

2 不透明塗装に使用する主な下地塗料

(イ) ラッカープライマー

(ロ) オイルプライマー

(ハ) プリマオイル

(ニ) ポリウレタン系プライマー，サーフェサー

(ホ) エマルジョンビニール塗料

(ヘ) 調合ペイント下塗り用，油性ワニス（ゴールドサイズ）

③ 下地塗料の選定

下地塗料の選定に当たつては，前述の目的でのべたように，その使用目的に合致しなければ意味がない。下地塗料の選定は，主として使用する上塗り塗料によつて，必然的に決定される。

次のような場合には，下地塗料として，どんなものを使用するかをのべる。

(イ) 素地の硬軟の差が著しく肌が荒れて，着色，目止作業が困難な場合には素地押えとする。

(ロ) 水性または油性の着色をした上に，同性の目止剤を使用して目止する場合。

(ハ) 油性目止を溶解するような塗料を塗布する場合。

(ニ) 油性系の着色または目止をした上に，同性の塗料を塗布する場合。

(ホ) 水性目止後，油性ワニスを塗布する場合。

(ヘ) 合成樹脂を上塗りとして使用する場合。

(ト) 上塗りにラッカーを使用する場合。

(イ)(ロ)(ト)については，ラックニスまたはウッドシーラーを塗布する。

(ハ)の場合はラックニスまたは，ウッドシーラー，各種の合成樹脂シーラーを塗布する。

(ニ)の場合はラックニスを使用する。

(ホ)の場合はゴールドサイズを塗布する。

(ヘ)の場合には原則として同性のシーラーを使用するが，ポリウレタンシーラーは，ラッカーまたは合成樹脂塗料の上塗りには，最も密着性がよく，上塗りの邪魔になることがない。

〔不透明塗料の場合〕

(イ)　上塗りにラッカーを使用する場合。

(ロ)　上塗りに油性塗料を使用する場合。

(ハ)　上塗りに水性塗料を使用する場合。

(ニ)　上塗りに合成樹脂塗料を使用する場合。

(イ)の場合にはラッカー性またはオイルプライマーを使用する。

(ロ)の場合にはプリマオイルまたは調合ペイント下塗り塗料を使用する。

(ハ)の場合にはビニールエマルジョンペイントを使用する。

(ニ)の場合にはポリウレタンプライマー，サーフェサーを使用する。

4―4―4　中塗り

中塗りの主な目的は，素地を平滑にするということが第一条件で，二次的には上塗り塗料の吸収の防止と，密着を良好にすることであるが，仕上目的によつて中塗り塗料の選定もおのずから異なる。いうなれば上塗り塗料の効果を助長させることに中塗りの意義がある。

中塗り塗料の選定に当たつては，次の点を考慮する。

①　透明塗装仕上の場合

(イ)　上塗り塗料より塗膜が硬いこと。

(ロ)　肉付きがよく，研磨作業が容易にできる塗料。

(ハ)　透明性であること。

(ニ)　上塗り塗料と融合せず密着性がよいこと。

②　不透明塗装仕上の場合

(イ)　上塗り塗料の色調効果を助長させるような色調の塗料の選定。

(ロ)　上塗り塗料や色調を阻害しないような，中塗り塗料を選定する。

(ハ)　上塗り塗膜にブリードするような塗料は使用しないこと。

(ニ)　淡色または被覆力の弱い上塗り塗料を使用する場合には，上塗りの色調と

同色の被覆力のある塗料を使用して，上塗りの色調を助成する塗料を使用する。

4—4—5　上塗り

上塗りは木工塗装の最終塗りこみで，この作業のできばえによつて，その製品の美装と保護の良否は決定されるので，最も重要な作業である。

上塗り塗料の選定に当たつては，次の点を考慮する。

(イ)　製品の使用目的，仕上の程度等に合致するような塗料を選定する。

(ロ)　下塗り塗膜を阻害しないような塗料。

(ハ)　下塗り塗膜と密着力のよい塗料。

(ニ)　塗料の性状を充分把握する。

(イ)の場合，その製品をどこに使用するかによつて，必然的に塗膜性能は決定される。

例えば卓子類の甲板等の塗膜には耐熱，耐溶剤性の強いことが要求される。また厨房，家具類には耐水性の強い塗膜が求められる等，製品の使用目的によつて塗膜に要求される性能は決定されるので，それに適合する塗料を選定することが最も大切である。

(ロ)の場合は原則として同性で，上塗り用として指定された塗料を使用することがのぞましいが，場合によつては，下塗り塗膜を強く，上塗り塗料の密着をよくするため，ポリウレタンシーラーが用いられるが，このシーラーの上に上塗りとして，ラッカーを塗布しても異状はないが，ラッカーの下地にポリウレタン樹脂塗料を塗布すると，亀裂や密着が悪く剝離の原因となる。

(ハ)の場合は，密着力を良好にするためには，上塗りと下塗り塗料との塗膜の硬さが同一であるか，下塗り塗膜の方がかたい，ということが望ましい。

サンデングシーラーをあまり厚くぬり，その上にラッカーを塗布すると，シーラーがやわらかいため，上塗り塗膜に亀裂が生じ，密着しにくくなる。

(ニ)の場合は各種塗料の性能の事項を理解し，使用目的に合致した塗料を選定

することが大切である。

4—4—6 仕 上

仕上は上塗り塗料の性状及び製品の使用目的によつて，次のように決定される。

(イ) 塗立仕上 (ロ) すり仕上 (ハ) 蠟磨仕上 (ニ) 油磨仕上 (ホ) つや消し仕上

① 塗立仕上

この方法は上塗り塗料を塗布し，塗り放しで仕上るので作業は簡単である。良好な仕上面を得るには，中塗り工程の際に充分塗面を平滑にし，上塗り作業では，刷毛目，ガン肌，塗粒がないようにして塗りたてた後，塗膜にゴミ等が付着しないよう注意する。一般に油性ワニス塗装には，この種の仕上が行なわれている。

② すり仕上

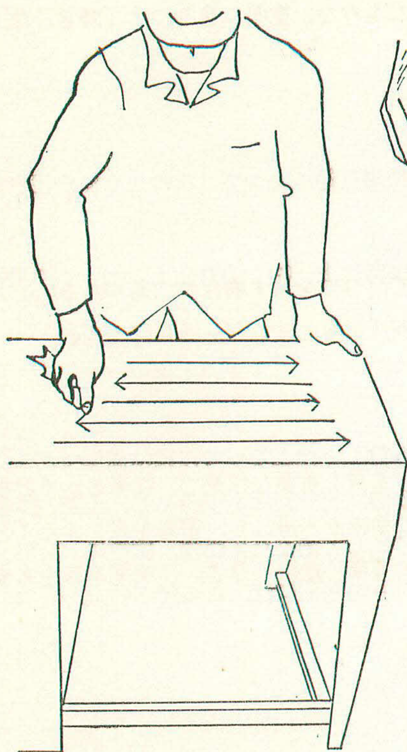
ラックニス，ラッカー等，主とし揮発性塗料で上塗りした塗面を，たんぽずりして平滑に仕上る方法で，木製品塗装においては最も多い仕上法の一つである。

③ 蠟磨仕上

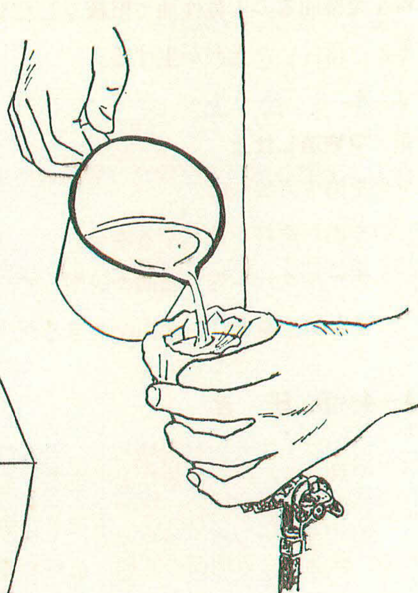
ラッカー及び合成樹脂塗料を上塗りした塗面の仕上りにこの方法が用いられる。仕上方法は耐水研磨紙#400～#600で水研ぎし，塗面のオレンジピールを完全に除去し，ポリシングコンパウンドで研磨紙の研ぎ傷を取り，その上にワックスを塗りつけて磨き仕上げる。

④ 油磨仕上

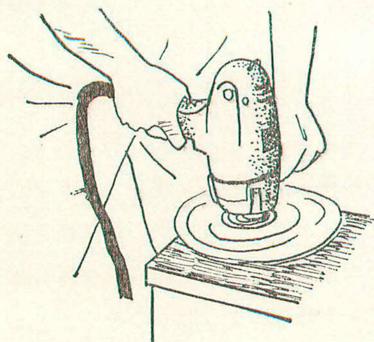
主として油性ワニスや，上塗りした塗膜の磨き仕上に用いられる。仕上は砥



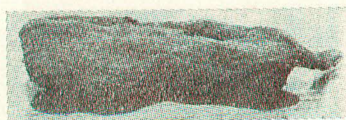
たんぽずり仕上



粒子やゴミを濾過する



ワックス磨き



スチールウール

の粉を菜種油等の不乾性油で堅練りしたものを，塗面に塗りつけて磨き，仕上げると，落付いた光沢が生ずる。

⑤　つや消し仕上

つやを消す方法には，

(イ)　つや消し塗料を塗布する場合。

(ロ)　スチールウール等で塗面を研削して，つやを消す場合の二通りある。

つやを消す場合は，塗面をできるだけ平滑に仕上げなければならぬ。

4—4—7　研　ぎ

研ぎの良否は，直接塗装仕上に影響する最も重要な作業で，従来とかく軽視されがちである研ぎの目的は，素地及び塗膜を平滑にし，密着を良くすることにある。研ぎ方も素地面の状態，塗料の種類，塗膜の厚さ，作業能率等を考慮して決めるが次のものがある。

(イ)　空研ぎ　(ロ)　水研ぎ　(ハ)　油研ぎ

①　空研ぎ

空研ぎは　(イ)素地の研磨と　(ロ)塗膜研磨とにわけられる。

(イ)については素地調整の工程でのべたので，ここでは主として(ロ)の塗膜研磨についてのべる。

空研ぎは，透明塗装の中塗り工程に使用するサンデングシーラー等，比較的塗膜がやわらかい塗膜を平滑に研ぎおろすときに，この方法が利用される。一般には研磨紙#240～#280または耐水研磨紙#280～#320を用いて，木理に平行に軽く，根気よく平滑になるまで研磨する。あまり粒度の荒い研磨紙を強くあてて研ぐと，塗膜に研磨紙の研ぎあとができ，上塗り後塗面に研ぎ傷の跡が生ずる。こうなるとたんぽずりやコンパウンド磨きにより取りのぞくことはできないので，充分注意する。

② 水研ぎ

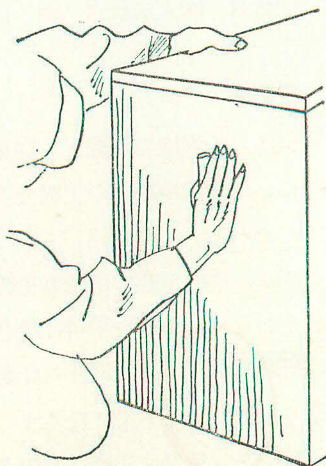
比較的塗料の硬い塗膜を研磨するときに用いられる。ラッカー及び合成樹脂塗料の塗膜研磨に水研ぎを行なう。研磨要領は#320～#600の耐水研磨紙に水をつけ，つやが消える迄平滑に研磨する。粒度が細かいので研磨紙面に研ぎカスがからみ，研磨能力が低下したり傷をつけたりするので，塗面に中性石けんをつけて研磨を容易にする。

③ 油研ぎ

水のかわりにガソリン及びテレピン油をつけて研磨する法で，木材塗装において水を使用すると悪い影響を与えるときに使用する。ラッカー塗膜にこの方法を適用すると，塗膜が油性溶剤のため多少軟化し，作業はしやすいが，塗膜をおかす欠点がある。



水 研 ぎ



空 研 ぎ

4―4―8　塗料の調合と色合せ

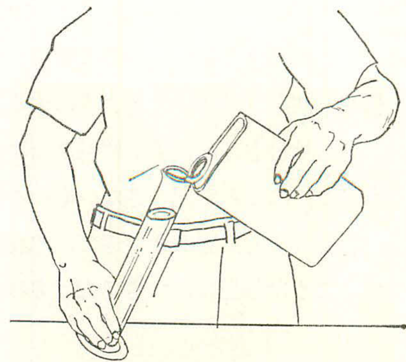
①　塗料調合

透明塗装の場合は，他種の塗料を混合して使用するということはほとんどなく，塗料粘度を稀釈するシンナーの量や，二，三液性の合成樹脂塗料の硬化剤，または促進剤の混入量が問題で，これ等の混入割合は温度及び塗料の性能，作業時間，作業内容によつて，施行者が適格な判定の上に調合することが大切である。

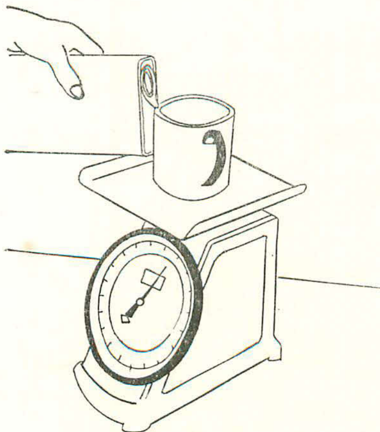
②　塗料の調合上考慮すべき点

(イ)　稀釈剤，硬化剤，促進剤は，混入する塗料と同一製造会社の同種のものを使用すること。

(ロ)　塗料粘度は粘度計にて測定し，硬化乾燥後，塗膜の肉厚の状態を理解し，



容　量　比



重　量　比

塗装目的に合致するかどうかを確認して稀釈剤を混入する。

(ハ) 硬化剤，促進剤の混入割合は塗膜硬度，温度，可使時間等に影響を与えることが多いいので，塗料使用書を熟読し，塗装時の温度等を考慮して，混入量を決定する。

(ニ) 混入する量は重量比であるので，目測や，かん等で測定することなく，計量計で正確に測定すること。

(ホ) 硬化剤，促進剤は一定の期間をすぎると効力を失なうことがあるので，必ず年月日を確認して使用する。

③ **色合せ**

すでに着色，目止等において，素地を均一に色合せしても，塗料をぬつてみると，色むらができている場合がある。これを補正する意味で，中塗り塗料中に，顔料または同種のエナメルを少量混入して塗布し，色むらを修正するがあまり良い方法とはいえない。

色合せについて考慮すべき点は，次のとおりである。

(イ) あまり濃色の塗料を一時に塗布して色むらを修正するより，淡色の塗料を何回も塗布して修正するようにする。

(ロ) 透明塗料中に混入する顔料またはエナメル類は，できるだけ透明性のあるもので，にじみを起こさないものを選定する。

(ハ) 色合せに重点をおきすぎて，木材塗装の主要な目的である材の持味を阻害するような修正は，できるだけさけなければならぬ。

V 建築塗装編

5—1 建築塗装の特異性

建築塗装とは，建築物の内外の美装と保護を目的とした塗装で，一般の規格品の塗装のように，適正な塗装環境のもとに作業が行なわれているのと違い，常に塗装作業をはばむ悪条件の下で，移動しながら作業するという特性をもつている。以下これらの特異性についてのべる。



建築塗装

(1) 被塗物の種類と材料が多種多様である。

建築物を用途別に大別すると，公共建築，宗教建築，事務所建築，倉庫建築，商用建築，住宅建築等に分類することができる。また構造的に分類すると鉄骨構造，鉄骨鉄筋コンクリート造り，レンガ造り，石造り，ブロック造り，木造りなどがあり，これらの構造物の材質は，木材並びに木質材料，鉄材，漆喰，モルタル，コンクリートよりなつている。

これらの塗装に当たつては，塗装

対称物の用途，構造，被塗物の材質等を考慮し，これに適応でき得るような塗装計画と工法を設計しなければならぬ。

(2) 塗装環境が悪い

建築塗装は工場塗装のように，一定の場所で作業されず，被塗物のある場所に移動して行なう特性を持つている。外部は気象現象によつて温度に高低の差が生じ，風雨等により湿度があがつたり，砂塵がとんでくるし，内部は換気が充分でないため，被塗面に水分が結露している。また人為的には工期の短縮により，ほかの工事と平行して行なわれるので，塵埃や汚物が塗膜にくつついたり，ほかの工事者によつて塗膜を損傷されやすい状態におかれている。つまり，常に自然現象や人為的現象に支配されている被塗物を塗装しなければならないのが，建築塗装の実体である。

5—2 被塗物の素地ごしらえ

被塗物の素地を大別すると木部，金属部，壁面部の三部よりなる。各部を更に細分すると，次の如くなる。

(イ) 木　部 { 木　材　　針葉樹，広葉樹の各種
　　　　　　 木材加工品　合板，各種の繊維板

(ロ) 金属部　鉄鋼，亜鉛メッキ鉄板，各種軽金属板

(ハ) 壁面部　漆喰，モルタル，プラスター
　　　　　　コンクリート，石綿スレート，石膏ボード

5—2—1 木部の素地ごしらえ

木部も素地の材質により，硬木は材の持味を生かすため油性ワニス，クリヤラッカー等の塗料を用いた透明塗装仕上が多く，軟木は調合ペイント，エナメル類を使用した不透明塗装がなされているのが一般的である。

また素地も自然の気象現象や，人為的にある程度阻害されているので，これ

等の素地を補正する必要があり，建築塗装における素地ごしらえは最も大切な作業の一つである。

5―2―2　木部不透明塗装の素地ごしらえ

（素地は軟木とする，塗料は油性である）を基調とした工程である。

①　木部不透明塗装素地ごしらえ工程

番号	工　程	材料及び作業	放置時間
1	よごれ，付着物の除去	漆喰，モルタル等の付着物を除去する。 汚れ，油類は揮発油，ベンゾールで素地面をふきとる。	
2	やにの処理	にじみ出たやには削り取るか，焼くか，揮発油でふきとる。	
3	研　　磨	研磨紙#120～#150でかんな目，逆目などを平行に研削する。	
4	節　　止	節の部分をセラックワニスで2回塗りする。	各1時間
5	穴うめ	割れ，穴，傷，継ぎ手等の隙間にパテをうめ平滑にする。	24時間以上

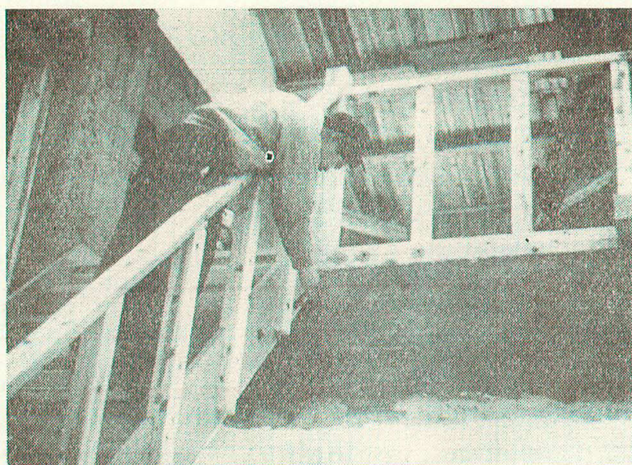
②　工　法

(イ)　素地面の付着物を除去するには，スクレパーやワイヤブラシなどで素地を傷つけないように除去する。

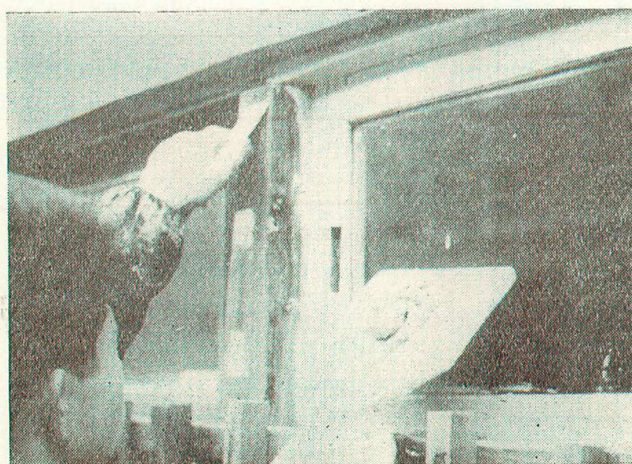
特に外部の木部は風雨等により，素地全面に塵埃や砂が付着しているので，荒神箒で清掃する。

(ロ)　樹脂分の多い檜材には，日照のため，やにが表面に浸出しているので小刀で削り，更に焼ごてで浸出させ，揮発油でふきとる。

(ハ)　建築用材の素地は木製品と異なり，自動かんなによる荒削り仕上のものが多く，したがつて，逆目，かんな目が非常に多いので，素地の状態に応じて，



節止をしているところ



穴うめしているところ

研磨紙#120～#150で平滑に研磨する。研磨に当たつては陵面や角を丸くしないよう注意する。研磨を必要としない箇所は省略してもよい。

(ニ) 節の部分はセラックスワニスで1回刷毛塗りし，乾燥後更に1回塗布する。

(ホ) パテは充分に硬化させた後，パテ埋め部分とその周辺をよく研磨紙で研磨し，平滑にしておく。

5―2―3　木部透明塗装の素地ごしらえ

①　木部透明塗装素地ごしらえ工程

番号	工　　程	材 料 と 作 業	放置時間
1	よごれ付着物の除去	手あか，機械油，接着剤のよごれを揮発油，石けん水等を布片につけてとる。 どろ，漆喰，モルタル等の付着物の除去。	
2	だこん（打痕）の修正	治具のあと，打こんを修正する。 割れ目，釘穴，虫くい穴はこくそかいをする。	
3	しみ，色むら，変色の修正	接着剤，付着物のしみ抜きをする。 白太，赤身等の素地色の統一。	
4	研　　磨	自動かんな盤で削つた材には水引き，乾燥後研磨紙#120～#150で研磨する。	

(イ) 着色目止工程は素地ごしらえ後仕様書にもとずいて行なう。

②　工　法

(イ) 打こんの傷は，その個所に湿布をかぶせ，その上にアイロンまたは焼ごてをあてて蒸し，凹部を隆起させる。

(ロ) 割れ目，釘穴，虫くい穴には同材ののこぎり粉を糊等で堅練りし，これを穴にうめる。

(ハ) 接着剤が素地面に付着している時は，小刀で表面をけずり取るか，または

研磨紙で研磨する。

モルタル，漆喰等素地に付着したしみは，蓚酸10％溶液を塗布して素地を修正する。

(ニ) 材特有のしみまたは色むらは漂白する。漂白剤としては亜塩素酸ソーダの6％溶液，または過酸化水素30％溶液50と，アンモニア水30％溶液50を混合して塗布する。

(ホ) 白太を赤身にする時は，赤身の色調に調色して着色する。

(ヘ) 自動かんなで削つた材は，素地面を温湯でぬらして膨張させ，乾燥後研磨紙(かみ)に当木を用いて平滑に研磨する。

5—2—4 鉄部の素地ごしらえ

この工程は工場において施行する方法である。

① 鉄部の素地ごしらえ工程

番号	工　　程	材料と作業	放置時間
1	付着物の除去	スクレパー，ワイヤブラシで付着物を除去する。	
2	油類の除去	油類を揮発性溶剤を布片にしめしてふきとる。	
3	サビ落し	サビをワイヤブラシ，スクレパーで除去する。	
4	サビ止塗料1回塗り	E類，一般サビ止ペイント一種を刷毛またはスプレーで塗布する。	48時間以上

② 工　法

(イ) よごれは揮発性溶剤にひたし，ウエスでふきとり，付着物は工程表に示した方法で取り除く。

(ロ) 油類などはふきとつた後，さらに熱湯で洗い乾燥する。

(ハ) 黒皮はワイヤブラシまたは研磨布（#60～#80）でとり，浮きサビはハンマーまたはスクレパーで落とす。

(ニ) サビ止塗料は原則として指定された塗料をそのまま使用する。

(ホ) 塗り回数は１回とし，塗布量は0.14m²/kg位とし厚塗りはさける。

(ヘ) 次の場合には塗布しない。

(一) 鉄部がぬれている時。

(二) 気温が急激に降下しつつある時，または鉄部の温度と気温の差がいちじるしい時。

(ト) 鋼製の建具，造作，家具類等高級な塗装仕上を必要とする素地については，サビ落し後すみやかに化学処理を行なつた後，指定のサビ止塗料を塗布する。

一般に建築現場においての鉄鋼材は，前述のような工程により施行されたものが加工場より現場に運搬され，その際に塗膜が損傷され，これを補正するための素地ごしらえが行なわれているのが現状である。

5―2―5　建築現場における素地ごしらえの補修について

①　建築現場素地ごしらえ補修工程

番号	工　　程	材料と作業	放置時間
1	油類の除去	油類を揮発性溶剤でふきとる。	
2	サビ落し	剥離箇所に生じたサビを除去する。	
3	補修塗り	剥離部分だけにサビ止塗料を塗布。	48時間以上
4	サビ止塗料２回塗り	全面にサビ止塗料を塗布する。	48時間以上

②　工　法

(イ) １回目のサビ止塗料の塗膜のよごれ，付着物は，揮発性溶剤をウエスにつけてふきとる。更に#120の研磨紙で全面に研磨する。

(ロ) 塗膜損傷部に生じたサビを取り除くと共に，損傷部の周辺の塗膜の凸凹を

平滑に修正する。

(ハ) 補修した部分は充分に乾燥する。

(ニ) 第2回目のサビ止塗料は，塗装条件により多少相違するが，次のような調合割合の塗料を塗布する。

塗料及びうすめ液	調合割合 %
E類一般サビ止ペイント一種	100
ボイル油またはミネラルスピリット	(0～5)

5—2—6 金属の素地ごしらえ

① 金属の素地ごしらえ工法

番号	工程	材料と作業	放置時間
1	よごれ，付着物の除去	よごれ，付着物は研磨紙#280で除去する。	
2	油類の除去	揮発溶剤または石けん水を布片につけて油類を除去し，更に湯洗いをする。	
3	化学処理	工業用燐酸 1 工業用アルコール 4 の混合液に浸漬するか，また刷毛，スプレーで塗布し，湯洗をしてエヤーフロー又は熱風にて乾燥する。	

② 工法

(イ) よごれた付着物の除去には，研磨紙のほかにスチールウールを使用して，軽金属素地を傷つけないようにする。

(ロ) 化学処理は前述のほかに，金属下地処理プライマーを刷毛塗りしても差しつかえない。

(ハ) アルコール燐酸混合液浸漬後は，湯洗いを完全にしないと，素地面がべたつき，塗料を塗布しても乾燥しない。

5―2―7　亜鉛メッキ面の素地ごしらえ

①　亜鉛メッキ面の素地ごしらえ工程

番号	工　　程	材料と作業	放置時間
1	よ ご れ 付着物の除去	付着物はワイヤブラシで除去する。 よごれは水洗する。	
2	化学処理	①金属下地，プライマーを１回刷毛塗りする。	３時間以上

②　工　法

(イ)　化学処理として，塩化銅，酢酸銅，硫酸銅のいずれかの２～３％の水溶液または，硫酸亜鉛の５％水溶液を刷毛で塗布し，数時間後清水でよく洗う。

(ロ)　化学処理を行なわないときは，屋外に１～３ヵ月雨雪にさらし，素地を風化させる。

5―2―8　プラスター，コンクリート，漆喰面の素地ごしらえ

①　プラスター，コンクリート，漆喰面の素地ごしらえ工程

番号	工　　程	材料と作業	放置時間
1	乾　　燥	亀裂を生じさせないよう放置して，充分乾燥させる。	
2	よ ご れ 付着物の除去	手あか，油類は揮発性溶剤でふきとる。 付着物は研磨紙で研磨してとる。	
3	穴 う め	石膏を亀裂，割れ目に石膏を水で堅練りして埋める。	

② 工　法

(1) 素地は直射日光をさけ，換気をよくして素地面に結露しないよう乾燥する。

(2) 石膏は水でねつてすぐ穴に埋め，硬化後研磨紙 #150 で平滑に研磨する。

5—3 調合ペイント塗装

調合ペイントは各種の素材の塗装に多く使用され，素地の種類，工程及び被塗物の使用目的に適合した調合ペイントが製造されているので，施行者は前述の仕様にしたがつて塗料を選択しなければならない。

5—3—1 木部調合ペイント塗装

① 木部調合ペイント塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	木部調合ペイント素地ごしらえ参照。	
2	下　塗　り	木部調合ペイントを刷毛にて1回塗布。	48時間以上
3	パテかい	ジンクパテを裂目，間隙，釘穴に埋め，素地を平担にする。	48時間以上
4	研磨紙ずり	パテが硬化乾燥後研磨紙 #180 で平滑になるよう研磨する。	
5	中　塗　り	調合ペイント（上塗り，中塗り用）を刷毛またはスプレーで1回塗布する。	48時間以上
6	研磨紙ずり	研磨紙#240で下塗り同様研磨する。	
7	上　塗　り	調合ペイント（内外部）を刷毛またはスプレーで1回塗布する。	48時間以上

② 工　法

(イ) 木部素地は外部では雨雪，内部はモルタル，漆喰，壁の水分の蒸発等によ

り，相当水分が吸着されているので，下塗りに当たつては，木材含水率が20％前後の状態になつてから塗布しないと密着が悪い。

(ロ)　気温の高低，素地の吸収性が大きい時は，ボイル油を５～20％混入するとよい。

標準調合割合は次の通りである。

木部下塗り調合ペイント調合割合

塗料＼塗装箇所	屋　内	屋　外
木部下塗り用調合ペイント	100	100
ボイル油	(0～10)	(5～20)
ミネラルスピリット	(0～5)	0
液状ドライヤー	(0～2)	(0～2)

木目の深い素材は，刷毛で塗料を押し広げるようにして塗布しないと，目はじきをするので，塗付けやむらなおしを念入りにする。塗布量は約0.2m²/kg位とする。

パテかい　パテは一時に厚くつけると表面硬化をして，内部は不乾燥状態となるので，深傷部は２～３回にわけてつける。

研磨紙ずり　パテ及びその周辺を平滑になるよう研磨する。

中塗り　中塗りは上塗りと同一の色調，または上塗り色調を助長せしめるような色相の塗料を選択する。中塗り塗料は被塗物の使用箇所により，次のような標準割合のものが用いられる。

塗料＼使用箇所	屋　内	屋　外
木部下塗り用調合ペイント	50	0
調合ペイント	50	100
ボイル油	(0～10)	(0～10)
ミネラルスピリット	(0～2)	(0～2)
液状ドライヤー	(0～2)	(0～2)

研磨ずり　刷毛目，塵埃の付着等を除去し，素地をなめらかにして，上塗りの密着を良好にするため入念に研磨する。

上塗り　上塗りは最終仕上であるので，被塗物の使用目的に適した塗膜が要求される。外部においては耐候性が強い強靱な塗膜が必要とされ，内部には用途に応じ，光沢またはつや消しの塗膜が必要とされるので，それに適合するよう上塗り塗料を調合しなければならぬ。塗料としては上塗り用調合ペイントを使用するが，光沢と塗膜の硬度をよくするため，油性ワニス5％〜10％混入して使用される。

塗布に当たつては，特に塗料は〔ＪＩＳＺ8801(標準フイル)〕のふるいでこしたものを使用し，刷毛目を生じないようなめらかで美しく仕上る。

5—3—2　鉄部油性ペイント塗装

①　鉄部油性ペイント塗装工程

番号	工　　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	鉄部油性ペイント素地ごしらえ参照。	
2	素地ごしらえの補修	鉄部油性ペイント素地ごしらえの補修参照。	
3	パテかい	粗面の部分，傷，穴，すき間などの箇所にパテ材を埋める。	48時間以上
4	研磨紙ずり	研磨紙#180で研磨する。	
5	中　塗　り	調合ペイント１回塗布する。	48時間以上
6	研磨紙ずり	研磨紙#240で研磨する。	
7	上　塗　り	調合ペイント１回塗布する。	

工程１の素地ごしらえは，実際の建築現場では行なはない。

②　工　法

(イ)　中塗り塗料は，下塗り用と上塗り用を等量混じて塗布する。塗膜はできる

だけ薄くし，必要に応じて２回塗りとする。１回の標準塗布量0.13m²/kg位とする。

(ロ)　上塗り塗料は木部油性ペイント塗装工程に準ずる。

5―3―3　エナメル塗装

木部エナメル塗装工程については，木工塗装編木部エナメル塗装工程を参照のこと。鉄部エナメル塗装工程については，次の通りである。

①　鉄部油性エナメル塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	鉄部素地ごしらえを参照。 ただしサビ止塗料はH類，オイルプライマーを使用する。	
2	研磨紙ずり	研磨紙#180で軽く研磨する。	
3	サビ止	H類，オイルプライマー１回，スプレーで塗布する。	24時間以上
4	研磨紙ずり	研磨紙#180で軽く研磨する。	
5	拾いパテ	素地の凹部，傷，等にオイルパテにて薄く何回も埋めて平滑にする。	24時間以上
6	研磨紙ずり	研磨紙#180で平滑に研磨する。	
7	下地パテ付き	オイルパテにて下地全面に薄くパテ付きする。	24時間以上
8	研磨紙ずり	研磨紙#240で研磨する。	
9	下地パテ付き	７の工程をする。	24時間以上
10	水研ぎ	耐水研磨紙#280～#320を当木に当て水をつけて平滑に研磨する。	
11	下塗り(１回目)	オイルサーフェーサーを１回スプレーで塗布する。	12時間以上

12	下塗り（2回目）	11の工程と同じ	24時間以上
13	水　研　ぎ	耐水研磨紙＃320を当ゴムに当て，水をつけて平滑に水研ぎする。	
14	中塗り（1回目）	フタル酸樹脂エナメル 80%、塗料用シンナー 20% をスプレーにて1回塗布する	24時間
15	中塗り（2回目）	14の工程と同じ	24時間
16	水　研　ぎ	耐水研磨紙＃320～＃400で当ゴムを当て水研ぎする。	
17	上塗り（1回塗り）	フタル酸樹脂エナメル 80%、塗料用シンナー。 20% スプレーにて1回塗布する	24時間
18	上塗り（2回塗り）	17の工程と同じ。	24時間
19	水　研　ぎ	耐水研磨紙＃400～＃600で水をつけて塗粒，ゆず肌等を除去する。	
20	上塗り（3回塗り）	フタル酸樹脂エナメル 70%、塗料用シンナー 30% スプレーで塗布する。	24時間
21	磨き仕上	ポリッシングコンパウンドを布片につけて磨き，ワックスをつけて拭き上げる。	

工程表1の工程は，加工工場での素地ごしらえであり，建築現場での塗装工程は，2の工程より行なう。素地より同一作業場で塗装する場合は，2，3，4の工程は省略する。

② 工　法

(イ) 工程　1の工程の素地ごしらえは，別途金属表面処理剤をほどこして，脱脂，脱錆及び被膜化成を行なつた後，オイルプライマーを塗布するのが常識であるが，被塗物の形状及び処理施設の関係により施行困難なので，物理的な方法により施行されている。

(ロ) 5の工程での深い凹部，傷の部分にはオイルパテに角粉を少量混入し，木べらにて埋める。

(ハ) 水研ぎは耐水研磨紙を当木に当て，タテヨコ同回数だけ研ぐ。同一面だけ

研ぐと，塗膜に波状が生じ均一な面が得られない。

水研ぎ後は清水で研ぎカスを洗い落し，乾燥を充分にする。

(ニ) 下塗り塗料の調合割合は次の通りとする。

塗料及び溶剤	調合割合 %
オイルサーフェーサー	100
塗料用シンナーまたはミネラルスピリット	(20～30)

(ホ) 中塗り行程については，中塗り行程の要項を参照すること。

(ヘ) 上塗り工程20は，上塗り塗料調合割合でスプレーすると，流れる危険があるので，ガンの運行速度は規定より多少速く運行する。

(ト) 仕上については，仕様書に規定されていない時は，上塗り塗膜の塗肌の程度により，そのまま仕上とするか，コンパウンド磨きして仕上るかは施行者が判断して決定する。

5—3—4　ラッカー塗装

木部クリヤーラッカー及びラッカーエナメルの塗装行程は，木工塗装編でのべてあるので省略する。

①　鉄部ラッカーエナメル塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	鉄部油性エナメル工程と同じ	鉄部油性エナメルと同じ
2	研磨紙ずり		
3	サ　ビ　止		
4	研磨紙ずり		
5	拾いパテ		
6	研磨紙ずり		
7	下地パテ付き		
8	研磨紙ずり		
9	下地パテ付き		
10	水　研　ぎ		
11	下塗り（1回目）		
12	下塗り（2回目）		
13	水　研　ぎ		

14	中塗り（1回目）	ラッカーサーフェーサーまたはラッカーエナメルをスプレーで1回塗布する。	12時間
15	中塗り（2回目）	14の工程と同じ。	12時間
16	水　研　ぎ	耐水研磨紙#320～#400で水研ぎする。	
17	上塗り（1回塗り）	ラッカーエナメルをスプレーで塗布する。	12時間
18	上塗り（2回塗り）	17の工程と同じ。	12時間
19	水　研　ぎ	耐水研磨紙#400～#600でつやがなくなるまで平滑に研磨する。	
20	仕 上 塗 り	ラッカーエナメルに少量のクリヤーを混入してスプレーで塗布する。	24時間
21	磨 き 仕 上	鉄部油性エナメルの磨き仕上工程と同じ。	

工程中特に仕上を良好にするためには，下塗り工程においてオイルサーフェーサーを塗布後，水研ぎをして更にラツカーの吸収を防止するため，ラツカーサーフェーサーを1回程塗布し，水研ぎ後中塗り塗料を塗布するよう下塗り工程を増加することができる。

② 工　法

(イ) 中塗り工程においてラッカーサーフェーサーを使用する場合には，上塗り塗料の色調を考慮し，サーフェーサーの色調を選定するのがよい。ラッカーサーフェーサーの色調は白色，灰色，サビ色の3色相が市場に市販されているので，施行者が使用に当たつて選定する。中塗り塗料の調合割合は次表の通りである。

塗料及び溶剤	調合割合　%
ラッカーエナメル ラッカーシンナー	100 (80～90)
ラッカーサーフェーサー ラッカーシンナー	100 (100)

(ロ) 上塗り塗料の調合割合は次表の通りである。

上 塗 り

塗料及び溶剤	調合割合 %
ラッカーエナメル	100
ラッカーシンナー	(90～110)

仕上塗り

塗料及び溶剤	調合割合 %
ラッカーエナメル	80
クリヤラッカ（金属用）	20
ラッカーシンナー	(130)

5—3—5 油性ワニス 5—3—6 アルコールのワニス塗装は，木工塗装編でのべてあるので省略する。

5—3—7 合成樹脂エマルジョンペイント塗装

ビニール樹脂エマルジョンペイントの性状及び塗装法については，木工編でのべてあるので，ここでは壁面塗装工程について記す。

① 合成樹脂エマルジョンペイント塗装工程

番号	工 程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	プラスター，漆喰，コンクリート素地ごしらえ工程と同じ，研磨紙ずりも含む。	
2	素地押え	合成樹脂エマルジョンクリヤーを1回塗りする。	5時間以上
3	下 塗 り	合成樹脂エマルジョンペイントを1回塗りする。	5時間以上
4	研磨紙ずり	研磨紙#180～#240で塗面を研磨する。	
5	上 塗 り	下塗りと同じ。	5時間以上

② 工 法

(イ) 素地押えに使用する合成樹脂エマルジョンクリヤーは，そのまま使用する。特に稀釈を必要とする時は，少量の水を混合する。この塗料は合成樹脂エマルジョンペイントと同一のもので，顔料を含んでいない透明性で，下塗り，上塗りに使用する塗料と，同一の製造会社の製品のものを使用する。

素地押えの塗り回数は1回とするが，塗面の吸収の程度に応じて2回塗りすることもある。

(ロ) 下塗りは次のような調合割合のものを使用する。

塗料及び溶剤	調合割合 %
合成樹脂エマルジョンペイント 水	100 (10～30)

刷毛塗りの場合は（0～20%），吹付けの場合には（20～30%）位の水を混入する。

(ハ) 塗布量は0.14m²/kg位とする。ただし塗布量は塗料の重量で水を加えたものではない。

5—3—8 水性塗料塗装

水性塗料の作り方や使用方法及び木部水性塗料塗装法については，木工編で詳細にのべてあるので，ここでは壁面の塗装工程のみを記す。

番号	工 程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	プラスター，漆喰，コンクリートの素地ごしらえと同じ。	
2	下 塗 り	水性塗料を1回塗布する。	5時間以上
3	研磨紙ずり	研磨紙#120～#180で必要に応じて研磨する。	
4	上 塗 り	水性塗料を1回塗布する。	5時間以上

5—3—9 合成樹脂塗料の塗装

〔塩化ビニール酢酸ビニール共重合体塗料〕

酸硬化性アミノアルキッド樹脂塗料の塗装方法については，木工編でのべたので，ここでは塩化ビニール，酢酸ビニール重合体塗料の塗装方法について記す。

① 組 成

塩化ビニールと酢酸ビニールの単量体をまぜ，同時に重合させてできた塗料で，塩化ビニールと酢酸ビニールの共重合体である。それぞれの樹脂の特長が生かされている。

② 用 途

建築物，機械類の塗装に使用される。特にコンクリート用塗料，難燃性塗料として用いられる。

③ 得失

長所 耐水，耐薬品（耐酸，耐アルカリ），耐油性にすぐれている。難燃性である。

短所 密着性が乏しく光線，加熱によつて分解してやけが生じやすい。

④ 塩化ビニール，酢酸ビニール共重合体塗料塗装工程

（コンクリート，モルタル，壁面部）

番号	工　程	材 料 と 作 業	放置時間
1	素地ごしらえ	プラスター，モルタル，コンクリートの素地ごしらえと同じ。	
2	素 地 押 え	塩化ビニール樹脂系シーラーを刷毛で塗布する。	5時間

3	下　塗　り	塩化ビニール樹脂系ペイントを1回塗布する。	5時間
4	パテ拾い	同系のパテ材を傷，穴等に埋める。	5時間
5	研磨紙ずり	パテ面を研磨紙#180～#240で平滑に空研ぎする。	
6	中　塗　り	塩化ビニール樹脂系ペイントを1～2回塗布する。	5時間
7	上　塗　り	中塗り工程と同じ。	5時間

注　表中塩化ビニール樹脂系塗料とは，塩化ビニール樹脂，酢酸ビニール樹脂共重合体塗料である。樹脂の混合割合は，溶解性の関係により塩化ビニール85%，酢酸ビニール15%であるので，塩化ビニール樹脂系塗料と呼ぶ。

⑤ 工　法

(イ) 溶剤は同系の専用シンナーで粘度調節をする。

塗料の調合割合は次の通りである。

塗布手段	粘　度	
刷毛塗り	フオードカップNo.4	60sec 内外
スプレー塗り	〃	25sec 内外

5—3—10 セメントウオーターペイント塗装

この種の塗装は被塗物が多孔質で，アルカリ性を有する素地に適し，主としてモルタル，コンクリート，ブロック，セメント製品の塗装にこの方法が用いられる。

① 組　成

ポルトランドセメントが主成分で，これに少量の着色顔料が混入された粉状の塗料である。使用にあたつては水を混入して液状にし，刷毛または吹付塗り

する。

② セメントウオーターペイント塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	プラスター面の素地ごしらえと同じ。	
2	素地のしめし	素地を水でしめして吸収を一様にする。	
3	下　塗　り	刷毛ですりこむようにして塗料を塗付ける。	24時間
4	上　塗　り	刷毛またはスプレーで塗料を塗布する。	24時間

③ 工　法

(イ) 素地は多孔質で，塗料中の水分の吸収がはげしいので，塗面の吸収を一様にするため，塗布前に，スプレーで水吹きをして，面をしめしておくようにする。

(ロ) 下塗りの塗りこみに当たつては，多孔面に塗料をすりこむようなつもりで刷毛で塗布する。

(ハ) 塗布後は直射日光や風当たりを防ぐため養生する。



モルタルガン

(ニ) 塗り替え塗装する時は，古い塗膜を完全に剥離した後塗装しないと，塗膜が亀裂し，隆起して剥離の原因となる。

5—3—11　多彩模様塗料塗装

この種の塗料は，昭和30年関西ペイント会社がアメリカのカラミックス・コーティング会社と，実施権の買取り契約をして，製造がはじめられたが，昭和32年にわが国でも特許が認可され，ゾラコートなる商品名で市場に売り出され，建築物の壁面に美しい多彩模様を，特殊なガンの吹付けによつて塗装できるようになつた。その後急速な発展をとげ，現在では外部の壁面塗装及び和風

住宅の日本壁に類似した仕上や，塗装面の施行の工夫により，立体感を与えるソフトな感じの仕上ができるようになつた。

① 組　成

O/W（oil in water）型エマルジョンと同様，2～3種類の色彩の異つた塗料を大小さまざまな形の混粒の状態で，保護膠質液中にけん濁させたもので，安定剤によつてかたまったり，まざつたりすることのないようになつている。

② 用　途

モルタル，漆喰，金属面，木材及び繊維板等の壁面の内外部及び和風住宅の壁面塗装に適用される。

③ 塗装方法

被塗物の素地の性状により，それに適合する素地ごしらえをして塗装することが必要である。

④ 特　性

(イ) 1回塗りで多彩模様面ができる。

(ロ) 塗膜は密着性，耐摩耗性，耐衝撃性を有するので，建築物の壁面及び腰部巾木等に最適である。

(ハ) 難燃性の塗膜を形成し，火災予防上効果がある。

(ニ) 耐候性，耐溶剤，耐油性が強い。壁面を石けん水やガソリンでふいても異状がない。

(ホ) 吸音効果を発揮することができる。

⑤　モルタル，漆喰，プラスター面の塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	素地ごしらえの項を参照。	
2	素地押え	素地のアルカリと吸込みを押えるため，多彩模様塗料専用シーラーを1～2回塗布する。	2時間以上
3	下塗り	多彩塗料専用下塗り塗料（バインダーまたはテレスアンダーコート）を刷毛で塗布する。	3時間
4	養　生	被塗物以外の面を新聞紙またはハトロン紙に粘着テープを利用して養生する。	
5	上塗り	多彩模様塗料（ゾラコートまたはテレス）を多彩模様専用スプレーガンにて吹付け塗りする（1回塗り）。	24時間以上

⑥　工　法

(イ)　素地押えに使用するシーラーには，5～10%内外の専用シンナーを混入して使用する。

素地押え塗料（シーラー），下塗り塗料（バインダー）の代用として，酢酸ビニール樹脂エマルジョンペイント（水溶性）を使用することができる。

シーラーは木部や塗り替え，またはアルカリ壁面の含有水分が，30%以下の場合は省略することができる。

(ロ)　相当高圧で塗布するため，噴霧塗料が飛散したりするので，被塗物面以外の部分はできるだけ多く養生する。またハトロン紙の合わせ目は30cm位に重ね，継目は粘着テープでとめる。

(ハ)　多彩塗り専用ガンを使用し，吹付け圧力は4～5 kg/cm^{2}とする。

スプレーガン操作は，一度に厚塗りせず，まず薄く吹上げ，むらが生じたならばその部分だけを修正する。筆者の経験によると，パタンの塗り重ねをさけ，タテ，ヨコ各1回直角に吹付けすると，均一な模様が生じる。

⑦ **作業上の注意**

(イ) 塗料は6カ月以上放置すると，模様がかわる恐れがあるので，短期間に使用すること。

(ロ) スプレーガンの洗滌は，使用後清水で洗つてから，上質のラッカーシンナーで再度洗うとよい。

(ハ) 塗装時は臭気が充満し，目やのどが刺戟されるので，通風をよくすること。

(ニ) 養生はできるだけ早目にはがすこと。

5—4 変り塗り塗装

塗装には美装と保護という2つの主目的があるように，変り塗りにも目的があり，その目的にあうような，創作的技術を考案して施行しなければならぬ。創作的技術がいかに優れていても，目的に対して適切な効果がない場合には，何等価値はない。ここでのべる変り塗りについては，被塗物の素地の保護と，防音及び保温の効果を上げることが主な目的で，それによつて生じた塗装面が，必然的に意匠的価値のあるように塗装設計されている。これ等の変り塗り塗装を必要とする場所は，劇場，住宅，工場，事務所の談話室，応接室，食堂などの天井，壁などである。

5—4—1 コルク，ソーダスト等を用いる粗面塗装

この種の塗装は粗面の補助材料であるコルク，ソーダスト（のこぎり粉），砂等により音や熱が吸収され，防音，防熱の効果があり，地下室，寝室，劇場等の室内の壁面または金属被塗物面（床，階段，パイプ）にも利用される。

①　コルク，ソーダスト等を用いる粗面塗装工程

番号	工　　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ	各種被塗物の素地ごしらえ及び下塗りの項を参照。	
2	地塗り（固着剤塗り）	調合溶解ペイントを主体に，堅練りペイント，ゴールドサイズを各少量加え，適度の粘度にして剛毛の刷毛またはヘラで，厚面に均一に塗布する。	
3	コルク，のこぎり粉まき	地塗り塗立後，ただちにコルク，のこぎり粉等の粗面材料を塗面に散布する。	24時間
4	押え塗り	刷毛に水性塗料を含ませ，塗面を軽く叩きながら，たっぷり塗り付ける。	
5	上　塗　り	調合溶解ペイント（下塗り）50% 〃　（上塗り）50% を混合して1～2回塗布する。	24時間
6	仕上塗り	つや消し溶解ペイントを1回塗布する。2色のコンビネーションにする場合，地塗り後更に彩色のつや消しペイントを塗布し，凸面部を軽くふきとるか，または布片及びたんぽで叩く。	24時間

②　工　法

コルクの粒子は，できるだけ一定の大きさにすることが，作業性及び意匠効果を容易にするため，散布に当たつては，金網でふるつて粒子を均一にすること。のこぎり粉を散布する時は，押え塗りの工程を省略できる。

5—4—2　布張り塗装

布張り塗装とは，室内の壁面に各種の布地を固着剤にてはりつけ，その上にペイント類を塗布して仕上げる方法で，布地の織目の面白さと強靱さを取入れ，塗料との合成により，装飾的効果と素材の補強及び防音，防熱の効果をは

かるものである。仕上面は軟かい立体的な感じを与える。布地は，紗，麻，寒冷紗，蚊張，ドンゴロスが使用され，これら布地の粗密により塗装箇所も異なる。一般に目の細いものは書斎，居間などに適し，あらいものは集会所，ホール等に適する。

① 布張り塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ下塗り	4－1と同じ。	
2	地塗り（固着剤塗り）	姫糊とボンド（接着剤）を混合し厚面に塗布する。また，調合溶解ペイントにゴールドサイズを少量混じたものを厚目に塗布する。	
3	布　張　り	地塗り塗り立後，ただちに布をはりつけ，その上をヘラまたはローラーでしごいて浮かないようにする。	糊の場合は12時間，ペイントの場合24時間
4	上　塗　り	調合溶解ペイント（下塗り）50% 〃　（上塗り）50% を混合して2回塗布する。	24時間
5	仕　　上	つや消しペイントを1回塗布する。 コンビネーション塗りをする。	24時間

5—4—3　コンビネーション塗装

この方法は上塗り後，つや消しペイントを塗布し，乾燥後彩色のつや消しペイントを海綿，たんぽ，布片，海藻につけ，塗面を叩いて任意の模様をつける塗装である。模様はできるだけ均一で幾何学的に配列するよう，模様付けすることが望ましい。

5—4—4　スチップル塗装

この方法は下塗り後，スチップルペイントをヘラで厚く塗り，乾燥しないう

ちに，模様付けの各種の器具で叩くか引掻き，つや消しペイントを塗布し，塗面をコンビネーション仕上にする塗装で，塗面はデコボコ模様となつて陰影を生じ，立体的感覚を味わうことができるので，壁面や天井の塗装に応用される。

① スチップル塗装工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ（下塗り）	4－1と同じ	
2	地塗り	スチップルペイントをヘラにて厚塗りする。	
3	模様付け	各種の器具を利用して叩き，引つかいて各種の模様をつける。	48時間
4	上塗り	調合溶解ペイント（下塗り用）50% 〃（上塗り用）50% を混合したものを2回刷毛で塗布する。	24時間
5	仕上塗り	つや消しペイントを塗布後，コンビネーション仕上をする。	24時間

② 工　法

(イ) スチップルペイントは市販されているものが使用されるが，調合する場合には，堅練りジンクペイントにゴールドサイズを10～20%，ボイル油，液状ドライヤーを適量混入して使用する。

(ロ) へら，クシ，荒神箒，タワシ，刷毛，たんぽ等の器具を，単独または2種以上のものを同時に用いて変化のある模様を画く。

5—4—5　木目及び石目塗装

この種の塗装は金属や木材面に，人為的に各種の木材の木目及び大理石等の美しさを模写する方法で，エレベーターの内部，金属家具類，各種の計測器類に応用される。

〔木目塗装〕

木目塗装法には，転写法と手描法の2種がある。ここでは手描法についてのべることにする。

手描法は木材素地と同色の地塗りをし，この上に練りアンバー，灰墨，ベンガラを混ぜ適度に調色し，これを刷毛にて塗布し，この上を各種の用具を用いて木目を描き，乾燥後透明塗料を何回も塗布して，仕上げる方法である。

① 木目塗装法工程

番号	工　程	材料と作業	放置時間
1	素地ごしらえ 〜 中塗り	素地ごしらえ――中塗り工程は各種の被塗物の塗装要領により中塗りまで仕上げる。中塗り後は水研ぎをして地塗りを塗布できる状態にしておく。	
2	地　塗　り	各種の塗料で模写する材料の素地色に調色して，地塗りをする。（ラッカーエナメル，油性エナメル，油性ペイント）	各種の塗料の放置時間に準ずる
3	木 目 描 き	練りアンバー，灰墨，ベンガラを利用して木目色に調色した木目描きの塗料を作り，これを全面にむらなく塗布する。塗装後，木目描用工具を利用してその塗面をころがして，木目を描く。	2時間
4	仕 上 塗 り	各種の透明塗料を2〜3回塗布して仕上げる。（クリヤラッカー，油性ワニス）	各種の塗料の放置時間に準ずる

〔石目塗装法〕

この塗装法は，別名大理石塗装とも呼ばれ，白色または淡黄色，淡灰色の地色に真綿またはスチールウールを，適当な大きさの木枠につけて大理石の模様を描き，それを地色の上に密着させ，黒色，茶色，青色の色調のラッカーエナメルを上部より吹付けて流動模様をえがき，その上にクリヤラッカーを3回塗

布して仕上げる。

5—5 塗り替え塗装について

前にものべたように，建築物の塗装はほかの塗装に比較して，作業しにくい条件の下でやらなければならないし，また塗装後，その塗膜は常に自然の現象や外的作用によつて老化損傷されているので，塗膜の耐久性は極度に縮少され，短日時のうちに密着は破壊され塗膜は剥落する。一方建築構造物は，長年月にわたり使用するので，塗膜の剥離状態のままでは，みためにもよくないし，被塗物は浸蝕老朽化し，ひいては，建築物の耐用年数も減少される結果となる。このように建築物の維持管理上，必然的に被塗物の塗りかえ塗装ということが問題になつてくるわけである。ここでは塗膜はどのようにして剥落されるか，また損傷塗膜はどのような方法で塗りかえ塗装をするのかをのべる。

塗膜の剥落を知るには，まず塗膜がどのような機構で密着しているかを知る必要があるので，密着の定義及び密着機構を理解していただきたいと思う。

5—5—1　密着・剥離

密着とは被塗物と塗膜，または各塗膜ごとに塗膜が完全に接着している現象をいう。この現象が被壊されると塗膜は剥落する。

①　密着の機構

密着の機構についてはよくわからないが，1）塗料の分子が被塗物の分子と特別の親和により粘着するか，2）被塗物面及び塗面を研磨紙などで研削して搔傷し，塗料が搔傷面にはりついて根を張つたような状態で，機械的に結合するものと考えられる。

②　密着を阻害する因子

建築塗装上において，剥離の原因となる因子は次のとおりである。

〔塗装時に起こる因子〕

(イ) 被塗物の含水率が高い状態で塗装される。

(ロ) 高温湿または寒冷など塗装環境が悪い状態で塗装する。

(ハ) 工期が極度に短縮されるので，工程上無理な作業を行なう。

(ニ) 砂塵が飛散し，塗面に結露する現象が多い。

(ホ) 作業が平行して行なわれるので，ほかの工事作業者により塗膜が外傷を受ける。

〔塗装後，自然現象や外的作用による因子〕

(イ) 自然現象より受ける作用，すなわち，光，熱，雨，雪，風。

(ロ) 外的作用，すなわち，振動，衝撃，摩擦，外傷，温度異変によつて生ずる被塗物の膨脹収縮。

③ 剥離の原因

前述のように塗装時に起こる因子と，自然現象及び外的作用の阻害によつて，老化または老化を促進させ，塗膜に異変を生じて剥離する。

また内部的には，被塗物及び塗膜の収縮応力が，温度の異変によつて，塗膜に密着している力を上回るような力が働いて剥離する。或いは前者と後者が重なりあつて剥離するという三通りのことが，建築物の塗膜に常に作用しているので非常に早く剥離しやすい，と考えられる。

④ 塗りかえを必要とする塗膜の状態

古塗膜の損傷状態は，塗料及び被塗物の性状と，塗装工程の内容によつて塗膜の剥離する状態は異なるが，大別すると次のような現象が塗膜に表われている場合には，塗りかえ塗装をしなければならぬ。

(イ) 塗膜が老化され，変色し光沢が減少していく場合。

(ロ)　塗膜の上層部に微細な割れを生じている場合。

(ハ)　亀裂が素地まで達している場合。

(ニ)　塗膜の表面が粉化している場合。

(ホ)　外的作用により部分的に塗膜が損傷している場合。

(ヘ)　素地にサビが発生し，塗膜が隆起している場合。

(ト)　塗料及び塗装上の欠陥により塗膜に少しのあなや，凸凹，流れ，色斑を生じている場合。

⑤　古塗膜の剥離法

古塗膜の剥離方法は，塗膜の損傷の損傷程度や，被塗物の性状などにより異なるが，物理的方法による剥離と，剥離剤によるものとがある。

〔物理的方法〕

(イ)　研磨紙により塗膜をみがいて剥離する場合。

(ロ)　キサゲ，スクレパー等により，下地より引つかいて剥離する場合。

(ハ)　トーチランプ及び電熱器等により，塗膜を焼却して剥離する場合。

(ニ)　研削機及びサンドブラスト等により剥離する場合。

〔剥離剤による方法〕

(イ)　各種の剥離剤により塗膜を剥離する場合。

〔剥離要領〕

物理的方法の場合は，④の(イ)，(ロ)，(ト)の状態の如き比較的軽傷な塗膜や，部分剥離する場合に行なわれ，耐水研磨紙#120～#150で水研ぎをするか，研磨布#80～#100でみがき，研磨紙#150で研磨して不良塗膜部分を除去する。

剥離剤による場合は④の(ハ)，(ニ)の状態の如き塗膜を，素地より完全に剥離しなければならぬ時に行なう。この場合には剥離する際に，素地を損傷せぬよう注意しなければならぬ。

⑤の(ハ)の場合は，金属素地にペンキ類を塗布した塗膜を剥離するときに使用するが，一定個所を，あまり長く焼いていると，金属素地に歪みを生ずるの

で，塗膜を軟化する程度にあぶり，軟かいうちにキサゲ，スクレパー等で引つかき剥離する。

機械的に剥離する場合は④の(ホ)，(ヘ)の場合，または鉄鋼物の塗膜を剥離する場合に，塗膜剥離とサビを同時に取り除くとき使用する。特にサンドブラストを使用する場合には，鋼板の厚さがある程度の厚みのあるものでなければならない。

研削機には回転数の速いサンダーにワイヤホイル，または，ジィスク研磨紙をつけて剥離するか，フレキシブルワイヤホイルなどにより剥離する。

⑥ 剥離剤の選定

剥離剤はアルコール，アンモニア，アセトン，ベンゾール，エステル類など各種の塗膜を溶解する有機溶剤の混合液で，溶剤の蒸発の防止と塗膜への滲透性をよくするため，パラフィンが混入されている。

これ等の剥離剤を刷毛で古塗膜に塗布すると，剥離剤は塗膜に湿潤，滲透，膨潤，溶解等の作用を行ない，ビヒクルが破壊され剥離する。

前述の過程はすべての塗膜に適用されるのではなく，湿潤──→溶解，湿潤──→滲透──→溶解，湿潤──→膨潤──→溶解等，いずれかの順序によつて剥離されるのであるから，ビヒクルの組成によつて，これに適合する剥離剤を選定しなければ効果はあがらない。

剥離剤の選定に当たつては，次のような条件に合致したものを使用する。

(イ) 塗料及び塗装等に適合したものを選定する。

例　塗料別─揮発性ワニス，油性塗料，合成樹脂塗料，繊維素系塗料

塗装系─自然乾燥型塗装の塗膜，焼付塗装の塗膜，下地塗装を塗膜（ジンクロメートプライマー，ウオッシュプライマー，パテ類，サーフェーサー類）

(ウ) 木材や金属素地面にサビや変色等の異状現象が起きないもの。

(ロ) 難燃性であること。

強力な剥離剤は火気に近づけ，または接触させると引火しやすいので，引火しにくいもの，また引火してもすぐ消えるような剥離剤を選定する。

(ハ) 水洗性のあるもの。

加水によつて容易に乳化し，塗膜残渣を水洗いにより完全に除去されるようなものを選定する。

(ニ) 強力な剥離性能を持つているもの。

(ホ) 毒性や麻酔性，刺激性の比較的少ないもの。

⑦ 剥離剤の使用方法

(イ) 使用前によく攪拌すること。

(ロ) 罐のキャップを取る時に，ガスによく注意して，ガスの抜けるのをまつて蓋を取ること。

(ハ) 刷毛でたつぷり塗膜に塗りつけること。

(ニ) 塗布後5分～10分前後で，塗膜が完全に浮上るので，スクレパーやデッキブラシを使用しながら水洗する。

(ホ) 古い塗膜や塗層の厚い塗膜は，2～3回繰返しぬつて，滲透するのを待つて剥離する。

(ヘ) 麻酔性のある剥離剤を使用する時は，換気通風のよい場所で作業すること。

(ト) 目や皮膚にかかると刺戟痛が生ずるので，作業に当たつてゴム手袋を着用するとよい。もし付着した時は，すぐ水洗いすること。

(チ) 使用後の製品は密栓し，直射日光をさけ，なるべく冷暗所に保存すること。

(リ) 剥離面にプラスチック製品があるときは，それをぬらさぬよう注意する。プラスチックはおかされる。

⑧ 完全剥離塗装

塗りかえ塗装には，古塗膜を完全に剥離した後塗装する場合と，損傷部分だけを剥離し，その上に塗装する場合の二法がある。

この方法は塗膜自体が，④の(ハ)，(ヘ)の状態の時に全面剥離し，新しい塗装工程にしたがつて塗装されるわけである。工程及び工法については，各種塗装法に準ずる、剥離後は，次のような方法により素地を点検する。

(イ) 塗面に剥離剤やパラフィンが付着しているかどうか。

(ロ) 木材及び木質材料等の被塗物に，剥離剤が滲透しているかどうか。

(ハ) スクレパー等により塗面が損傷しているかどうか。

(ニ) 塗面にサビが発生しているか，またはその程度について。

(ホ) 被塗物面が老朽または腐蝕し，取りかえを要するかどうか。

(イ)については完全に水洗いするか，揮発性の溶剤でふき取り乾燥する。

(ロ)については，材の組織内に剥離剤が滲透していると，塗膜は乾燥固化せず，塗装することができないので，換気通風のよい場所に放置して，溶剤を完全に蒸発させる。

(ハ)について塗面が損傷している場合には，透明塗装の場合には，こくそかいを，不透明塗装の場合にはパテ材を，塗面（プラスター，漆喰）には石膏を埋める。

(ニ)についてはサビを完全に除去する。

(ホ)については老朽腐蝕箇所を取り除き，新材料を切継ぎする。亀裂が生じている場合には，その部分に溝を作り，パテ材を埋め，その上に布または紙張りをして塗面を補正する。

⑨ 部分剥離による塗りかえ塗装

この塗装は一般に補修塗装と呼ばれ，塗膜損傷部分を取り除き，その部分に古塗膜と同じ塗料を用いて塗装する方法で，④の(イ)(ロ)(ニ)(ト)の状態のとき，または部分的に素地まで塗膜が損傷しているときに，この方法がとられる。補修塗りに当たつては，次のような点を知つて，作業することが大切である。

(イ) 塗膜がどの程度損傷しているか。

(ロ) どの程度まで剥離しなければならぬか。

(ハ) 各塗層毎の塗膜に，どんな塗料が使用されているか。

(ニ) 古塗膜と補修塗りに使用する塗料との関係について。

(ホ) 部分補修塗りの仕上の程度は，古塗膜と同じ色調及び光沢がなくてはならない。

〔補修塗装方法〕

塗膜損傷は大体上塗り塗膜の老化により光沢の減退，変色，微細な亀裂等の程度のものが，補修の対称となるので，これ等の損傷部分を耐水研磨紙 #280～#320を用いて研削除去し，その上に古塗膜と同一の塗料を用いて上塗りをする。また部分的に塗膜が下地まで損傷している場合には，素地から完全に剥離して塗装する。この場合には剥離剤を塗布するか，スクレパーで損傷部分を完全に剥離し，古塗膜と同一の塗料及び塗装工程によつて補修塗りをする。

5—6 塗装工程について

塗装に当たつては，まず工程を立案することで，正しい工程を作るには，次のことを理解しなければならぬ。

1 被塗物と塗料の種類に応じた工程を作ること。

2 仕上の種類に応じた工程を作ること。

3 各工程の内部についての知識を持つていること。

以上の3点を充分理解して，塗装工程を立案しなければならぬが，施行者の知識，技能，経験や各地方の慣習により，工程の内容も多少相違するので，最も標準的な塗装工程として，JASS18 塗装工事標準仕様書や，建設省営繕局仕様書等を参考にして工程を立案するとよい。

5—6—1 被塗物及び塗料の種類に応じた塗装工程について

最も合理的な塗装をするには，塗料を適格に選定することである。

塗料の選定の規準になるものは被塗物であり，その材質がどの程度のものかまた素地面の状態がどのようになつているか，を調べなければならぬ。

工程の立案に当たつては，次のことを調べる。

〔被塗物が何か〕

(イ) 木部，金属部，壁部。

(ロ) 各部がどのような材質により構成されているか。

(ハ) おのおのの材質の性状。

〔被塗物の素地面の状態〕

(イ) 素地面の損傷程度。

(ロ) 素地面の粗細の状態。

(ハ) 素地面の色調の濃淡。

(ニ) 塗料の吸収の度合。

(ホ) 素地面と塗料の密着の状態。

(ヘ) 被塗物の含水率とＰＨ指数。

(ト) サビの発生状態。

〔塗料〕

(イ) 塗料の性能と用途。

(ロ) 各種の被塗物と塗料の適否。

(ハ) 塗料の欠陥と対策。

(ニ) 塗料の経済性。

以上のような条件を適格に把握して，塗装工程を立案しなければならぬので，工程の立案には，前述したような深い経験と知識が必要である。

5—6—2 仕上の種類に応じた塗装工程について

これは被塗物の性状並びに使用目的によつて，塗料は選定されるので，必然的に塗料の性状により，仕上方法が決定されるわけである。前述の通り切りは

なして仕上作業を決めるわけにはいかない。

例えば木部クリヤラッカー塗装の場合，常識的にはたんぽずり仕上，または ワックス磨き仕上とするが，素地が非常に悪いため，塗面に波状の凸凹がある場合，または使用目的によつてつやを必要としないときに，前述のような方法で仕上げると，塗面の凸凹がより一層はつきりあらわれ，見苦しくなり，或いはつやを必要としないものにつやを出しすぎ，全体の調和をくずしてしまうことになる。したがつて仕上方法を決定するに当たつては，被塗物，塗料及び塗装目的，塗装状態の結果を推測し，その塗料に最も適合する仕上方法を決定するのが，最高の仕上をすることになる。

仕上の種類には，(1)塗り立仕上　(2)たんぽずり仕上　(3)油磨き仕上　(4)蠟磨き仕上　(5)つや消し仕上　(6)変り塗り仕上　(7)特殊塗料塗り仕上等　色々の仕上方法があるので，これ等の種類に応じて，塗装していく順序や工法を知らなければ，最上の仕上にすることができない。

5—6—3　塗装作業の内容について

塗装作業の内容については，前述の如く各種の塗装法の内容を参照すれば理解できるので，ここでは個々の作業が塗装上，どのような目的や使命を持つているか，また工程上の関係がどうなるか，という点についてのべる。

5—6—4　木部の下塗り

下塗りは塗料が木材の組織内に浸透し，素地に完全に密着固化し，上塗り塗料の吸収を防ぎ，上塗り塗料の足がかりを作ることが目的である。

したがつて適正なる下塗り効果をあげるには，木材の種類や性状を知り，それ等の材質や仕上目的に合致する，下塗り塗料を選定しなければならぬ。

木部塗料には，透明仕上と不透明仕上に大別することができる。

透明塗り仕上に使用する材は，主として広葉樹材が多く，不透明仕上には針葉樹材が一般に使用されている。

透明塗り仕上に使用する塗料はワニス類，クリヤーラッカー，合成樹脂塗料クリヤー等が使用される。また不透明としてはエナメル類，ペイント類が使用されるが，下塗り塗料として用いる場合には，これ等の上塗り塗料と同様の下地塗料が用いられる。下塗り塗料は原則として上塗り塗料の塗膜より硬く，研磨性が容易であることが望ましい。上塗り塗膜より下塗りが軟かいと密着が悪く，亀裂を生ずる原因となる。下塗り塗料と上塗り塗料の関係は次のとおりである。

各種上塗り塗料に適合する下塗り塗料（木部）

上塗り塗料	下塗り塗料
ペイント類	木部下塗り用調合白ペイント
エナメル類	木部下塗り用白エナメル
ラッカーエナメル	オイルプライマー
油性ワニス	ゴールドサイズ，ラックニス
クリヤラッカー	ラックニス ラッカーウッドシーラー，ラッカーサンジングシーラー，ポリウレタン樹脂塗料シーラー，アミノアルキッド樹脂シーラー

5―6―5　サビ止

サビ止とは，サビをおさえることで，この能力のある顔料を乾性油，または合成樹脂ワニス，ラッカー等に混入した，いわゆる防錆塗料を塗布することである。

特に建築塗装でサビ止の効果をあげるには，次の事項を考慮しなければならない。

1　**被塗物**　被塗物の性状と，塗装後どのような環境の状態におかれるかを確認する。

2　**塗装工程と塗料**　被塗物の塗装工程や，塗装上使用する上塗り塗料の性

状や欠陥について知ること。

1については鉄材，軽金属，亜鉛メッキ板等どんな材質であるかを確認する。次に被塗物が屋外か屋内か，またどんな目的に使用されるかを知る。例えば屋外の場合には常時自然現象や外的作用により塗膜は老化され，亀裂が生じ，サビ止塗膜に自然水や，アルカリを含有する水分が接触することが多いので，防錆塗料の塗膜は，耐水性並びに耐アルカリ性であることが望ましい。耐水性の強いものは油性塗料であるが，アルカリに弱い欠点がある。

2については，塗装目的によつて塗料が選定されたために，必然的に塗装工程は決定されるので，上塗り塗料に適合するような，防錆塗料を選定しなければならぬ。従つて防錆塗料を選定するに当たつて最も大切なことは，以上の条件に適合するような，塗膜形成要素であるビヒクルを，何にするかということである。

ビヒクルは空気や水分を滲透させず，吸収性の無いもので，付着力が強く，時間の経過により塗膜が老化したり，亀裂を生じたり，剝離してはならぬ。

JASS18（1955）材料一般，塗料の表より建築塗装に用いる主な防錆塗料として，次の表の塗料が指定されている。

サビ止塗料

塗料名	塗料の品質に関する規定または合格すべき規格	用途
サビ止塗料A類	JIS，K5114（ジンクロメートを）主体とするサビ止塗料	鉄部及び亜鉛メッキ用
〃　B類	亜鉛末（ジンクダスト）を主点とし，JIS，K5621（サビ止ペイント）の規格に合格するもの	鉄部亜鉛メッキ用
〃　C類	鉛丹を主体とするサビ止塗料で調合割合は JASS18（1955）材料一般表を参照	鉄部
〃　D類	JIS，K5622含鉛サビ止ペイント	鉄部，亜鉛メッキ面用
〃　E類	JIS，K5621サビ止ペイント	鉄部亜鉛メッキ面用

サビ止塗料F類	日本建築学会塗料規格，亜鉛メッキ面用ペイント	亜鉛メッキ面用
〃　G類	JIS，K5114（ジンクロメート）及びフタル酸樹脂を主体とするサビ止塗料	鉄部及び軟金属部用
〃　H類	JIS，K5591オイルプライマー	鉄部，ラッカーエナメル木部下塗り用

5—6—6 穴うめ

穴うめは素地ごしらえの過程において，素地に深い穴，亀裂，隙間等にパテ材をうめ，素地を平滑にするために行なう作業である。穴うめの材料及び工法は次のような方法で行なわれている。

① 木部の穴うめ

木部塗装には透明仕上と不透明仕上があるので，仕上の種類によりパテ材は異なる。

(イ) 木部透明仕上の場合

この種の穴うめに使用するパテは，こくそパテと称し，素地と同材ののこぎり粉に固着材を混入し，練合わせたものを用いる。

(ロ) 木部不透明仕上の場合

建築塗装においては，穴埋め用パテ〔JIS，K5592（オイルパテ）の規格に合格するものまたは，日本建築学会塗料規格（ハードオイルパテ）の規格に合格したもの〕を使用することになつている。

② プラスター，モルタル，漆喰等の壁面部

この種の素地面は，損傷部の周囲を水で湿した後，石膏で埋め，乾燥後，研磨紙で研磨して表面を平滑にする。

5—6—7　パテかい

パテかいは塗面の損傷部または凹部に，パテ材を埋めて修正し，塗面を平滑にすることが目的である。

次のような塗面の状態のときには，パテかいをしなければならぬ。

(イ)　下塗りやサビ止塗装後，塗面にくぼみや隙間，目違い，傷等がある場合。

(ロ)　塗装過程において塗面に傷やくぼみが生じている場合。例えば塗面に砂塵や水滴がついて損傷している時，または塗料や塗装上の欠陥により，気泡，亀裂，ひび割れ，ふくれを生じているとき。

①　パテ材の選定

パテ材にはオイルパテ，ラッカーパテ，合成樹脂パテがあり，パテ材の使用に当たつては，損傷部の程度や塗装工程と，塗面に塗布した塗料がどんな性状のものかを確認し，これ等に最も適合するパテ材を選定することが大切である。

一般的には下塗り及びサビ止の過程では，主としてオイルパテが使用され，中塗り及び上塗り過程では，ラッカーパテが使用されている。

合成樹脂パテ（ポリエステルパテ，ポリウレタンパテ）は，塗面のくぼみが深い時か，損傷箇所がほかのパテ材で埋めることが困難であるとき，下塗りや，中塗り上塗りの塗料が，パテ材と同性の合成樹脂塗料を用いて塗装する場合に使用される。

②　パテかいの要領

パテかいはパテ材の種類により，一時に埋める量は異なる。パテかいは次のような要領で行なう。

(イ)　オイルパテ

油性系のパテはなるべく薄くつけ，充分乾燥させた後，必要に応じて塗面が

平滑になるまで１～３回繰返して埋める。乾燥後研磨紙に当木を当て，空研ぎまたは水研ぎを行なう。

(ロ) ラッカーパテ

この種のパテは，中塗り，上塗り等の仕上過程において，塗面に微細な傷が生じた時に使用されるのが常識とされている。オイルパテと同じくできるだけ薄く何回も繰返してつける。乾燥が早いのでパテ面を返し，へらなど何回もなでるとパテ面に「笑い」が生ずるので，ひとへらでつけるようにする。

(ハ) ポリエステルパテ，ポリウレタンパテは，ほかのパテと異なり，薄くつける必要はない。パテ材は重合作用により，パテ自体が化学作用を起こして硬化乾燥するので，厚くつけても他のパテ材のように，内部が何時までたつても硬化しないということはない。したがつて一時に厚くつけて，塗面を平滑にすることができる。

ほかのパテより作業性はよいが，調合割合を適格にすることや，塗面の塗料との関係を考慮しないと思わぬ欠陥を生ずる。

5—6—8 吸いこみ止

吸いこみ止とは，塗料の吸収が一様に行なわれず，つやや塗膜の厚さにむらが生じやすい素地や塗装面に，吸いこみ止剤を塗布して，塗料の吸収を均一にするための作業をいう。

次のような素地には吸いこみ止剤を行なう。

(イ) 木材中ひのき，ひば，すぎ，まつ類のように，材の吸収性にむらのある素地に着色をする場合には，薄いラックニスまたは白ニスを塗布する。

(ロ) ハードボード及びチップボード等，吸収性の大きい木質材料を塗装する場合には，ウッドシーラーまたはラックニスを塗布後，塗料を塗布する。

(ハ) 不均一な多孔質である塗壁面には，塩化ビニールワニスを塗布して，アク止と下塗りを兼用する場合がある。

(ニ) 老朽した木材素地や古塗膜の上に，油性塗料を塗布する場合には，ラック

ニス，または地塗りボイル油を塗布して吸いこみを止める。

5—6—9　下地付け

塗装下地をする場合は，素地全面に凸凹や傷がある時，または木材の中で特に目の深い材を平滑に塗装するときに，素地全面にパテ材を総付けして，平坦になるまで何回か繰返してつける。

下地パテ付けには種々の方法があるが，一般的には木部の場合に吹付塗り，鉄部の場合にはへら付けをする。

使用する下地はサイズパテ下地，オイルパテ下地，カシューパテ下地などがある。これ等の下地用パテは，凹部や傷の程度，乾燥性，被塗物の種類，下地の硬度の必要性などを考慮して使いわける。一般に木部にはカシューパテを，鉄部にはオイルパテが使用されている。

①　へら付けの要領

(イ)　薄くして何回もつける。(ロ)　素地との密着をよくするために，第1回目のパテ付けのときに返しへらをする。(ハ)　下地面にピンホールや「笑い」がないように塗りつける。(ニ)　肉厚を平均にして塗りつけるには，へらの移動角度をかえていく。(ホ)　下地の継ぎ面を平滑にする。

以上のような点を考慮して下地をつける。

5—6—10　中塗り，上塗り，仕上等の内容については，木工編の項を参照すること。

5—7 塗料の色調

5—7—1　色の基礎知識

色は，建築に限らず，木工，金属，どこにでも用いられるのであるが，特に

建築ではその必要度が大きいので，便宜上建築編の中に含めておいた。

塗装の目的は製品の美化と保護であることは前述のとおりでああが，製品を美しくする要素は，色彩を与えることである。そして，色彩を与えるもとは有色顔料であり，この有色顔料を含む塗料を色々と配合して，指定の色調を出すのが調色技術である。

適格な調色をするには，塗料の化学的，物理的性質を知るのはもちろんであるが，色そのものの構成や性質を知らなければならないので，色の基礎知識について調色上最も関係する要素をのべ,その後で調色の方法について説明する。

① 色の分類

色は物質でも光でもなく，光が物体に反射したり透過したりして，目の網膜にうつる感覚である。色を素質的に分類して表示すると次の通りである。

(イ) 有彩色　赤，青，黄など色どりを持つた色。
(ロ) 無彩色　白，灰色，黒のように色どりを持たない色。
(ハ) 明 度　色の明るさ。
(ニ) 色 相　色合い。
(ホ) 彩 度　鮮やかさ。
(ヘ) 純 度　同一系の色で最も彩度の高い色。
(ト) 濁 色　純色に灰色の混合した色。
(チ) 暗 色　明度の低い暗い色。
(リ) 寒 色　冷たい感じの色，青，青緑，青紫。
(ヌ) 暖 色　暖い感じの色，赤，橙黄，黄。
(ル) 中性色　寒色と暖色の間の色，黄緑，紫。

② 原 色

色相のうち最も彩度の高い色で，これを適当に混合すると，いろいろの色相が求められるものをいう。原色でも光の場合と塗料の場合とでは異なる。

光の原色　　赤，緑，青 ⎫
塗料の原色　赤，青，黄 ⎭ これを光または塗料の3原色という。

（参考文献）

〔以下 ロックペイント 株式会社調色の手引（色彩基礎篇，調色準備篇，調色技術篇（1，2）より〕

③　色の三属性

色を形容するのに普通，赤いとか青いとか，明るい暗い，鮮やか鈍い，または白い，黒い，淡い濃い，強い弱いというような種々の表現を使つているが，色の感じをどの色についても具体的に形容できる用語はそう多くなく，始めにのべたように，

赤い青いの感じ…………色あい……………（色相）

明るい暗いの感じ………明るさ……………（明度）

鮮やか鈍いの感じ………鮮やかさ…………（彩度）

この種に限るといわれ，一般にこれは「色の三属性」（色相，明度，彩度）という用語が使用されている。

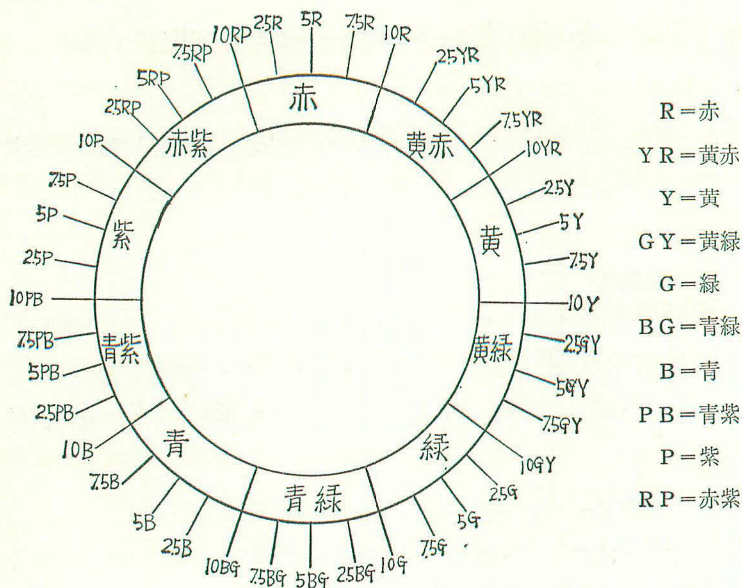
④　色相環

色相に関しては虹やスペクトルに表われる赤，黄赤，黄，黄緑，青緑，青，青紫のつぎに，虹やスペクトルにはみられない紫，赤紫を加えると，その次に赤が表われるような環状に配置することができ，このように配置したものを色相環という。

⑤　無彩軸

無彩色の黒を最下部に，白を最上部におき，灰色をその間に明度の順に配置したものを無彩軸という。

5—7—2　等色相面



マンセルの色相環

同じ色相を持つ色だけを，明度及び彩度の順に従つて，一つの平面上に配置したものを，等色相面という。

①　色立体

無彩軸を中心として，そのまわりに各々の等色相面を，色相環の順序にしたがつて配置すれば，一つの立体ができる。これを色立体という。

②　色相の表示記号

色相（Hue）は，明度及び彩度が一定な色相環を，図に示すように，赤から黄への方向に向かい，色相感覚の差が，等歩度になるように分割し，図に示す記号によつて表わす。

③　明度の表示記号

明度（Value）は無彩軸を基準とし，図に示すように理想的な黒を0，理想的な白を10として，その間を明るさの感覚の差が等歩度となるように分割し，図に示す記号によつて表わす。（等色相面における明度及び彩度の配列図参照）

有彩色の明度の表示記号は，有彩色の明るさの感覚が，これと等しい無彩色の記号を用いる。

④　彩度の表示記号

彩度（Chroma）は色相及び明度が一定の色の配列を，図に示すように無彩色を0として，さえかたの度合の増加にしたがい，等歩数に順次1，2，3……とし，図に示す記号によつて表わす。（等色相面における明度及び彩度の配列図参照）

有彩色の記載方式と読み方

有彩色はHv/c（色相 明度/彩度）の方式にしたがつて記載する。

例　10R 4/10（10R 4の10と読む）

⑤　無彩色の記載方式と読み方

無彩色の記号をNとし，次に例示する方式にしたがつて記載する。

例　N 8（Nの8と読む）

色の表示に用いる数字のケタ数。

色相記号の数字は，小数点以下1ケタまで用い，少数点以下1ケタの数字は0または5とするのを原則とする。

明度及び彩度の記号の数字は，小数点以下1ケタまで用いるのを原則とする。

⑥　色の見え方

赤と青緑　黄赤と青などを適当な割合に混ぜ合わせると，無彩色になる。このように2つの色の混合が無彩色となる場合，これらの色は互に補色の関係にあるという。補色の関係にある2色は，色相の差が最も大きく，色相環でいえ

等色相面における明度および彩度の配列

無彩色　有彩色

（明度記号）

/0 /1 /2 /3 /4 /5 /6 /7

例えば 10R4/10 といえば，マンセルの色相環と色立体により5Rより合へ寄つた，かなり黄味がかつた赤で，明度は4の灰色で多少黒味がかり，採度は10であるからさえているといつたことがわかるのである。

等色相面における明度及び彩度の配列

（同じ色相を持つ色だけを明度および彩度の順に従つて一つの平面上に配置したものを等色相面という。）

色立体

白

黒

マンセルの色立体

中心の軸から遠ざかるにつれて灰色の混じ方がへり，濁色から清色となり，あざやかになつていく。これを彩度と呼んでいる。

ば，だいたい正反対の位置にある。

補色関係



色の対比　色の対比とは，周囲の色の影響によつて，本来の色と違つて見える現象をいう。

色相の対比　同じ黄緑物体でも，紫地の上では黄みがかつて見え，黄地の上は青みがかつて見える。このように同じ物体でも，周囲の色相の影響を受け，違つてみえる現象を色相の対比という。この場合色物体は地色に対し，その補色の方向にかたよつて見える。

明度の対比　同じ明るさの灰色でも，黒地の中の場合と，白地の中の場合では白地の場合の方が，暗い灰色に見え，黒地の中の灰色は明るく見える。このように周囲の色の明度により，より明るく，或いはより暗く見える現象を明度の対比という。

彩度の対比　同じ茶色の色片の一つを灰色地の上に，ほかの一片をだいだい色地の上におくと，灰色地に置かれた茶色は鮮やかに，だいだい色地の茶色は鈍い色になつて見える。

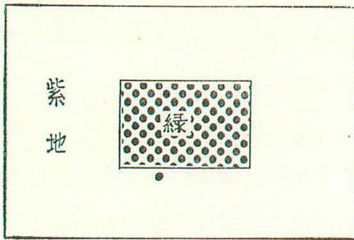
このように同じ色物体でも，周囲の色の彩度が低いときは鮮やかに見え，高いときはくすんで見える現象を彩度の対比という。

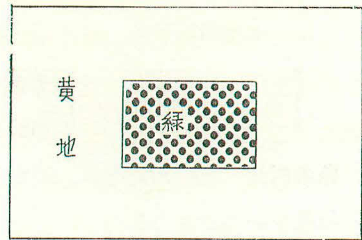
面積の対比　白紙の上に赤，緑，青などの濃色でえがかれた細い線は，殆んど黒に近い線になつ見える。ところが線の巾を広くすると，本来の色相が明らかになる。

このような観察の結果，色の面積が大きくなるに従い，明度と彩度を増す傾向のあることが認められる。

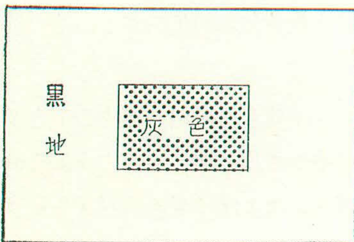
条件等色　光学的性質を異にする2つの色物体が，ある条件でのみ等色に見える現象を条件等色という。すなわち，色見本と色合せをした試料を比較して見た時，自然昼光のもとでは色があつて見えても，螢光灯の光では色が異つて

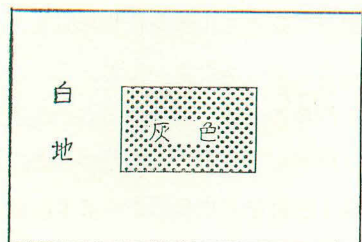
色　相　の　対　比



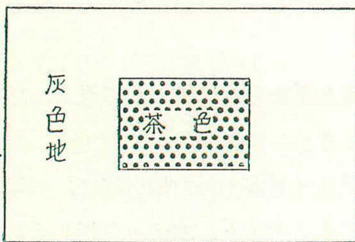


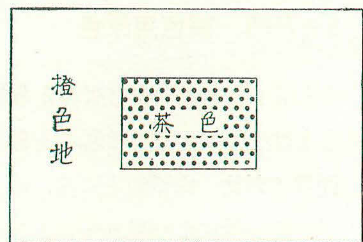
明　度　の　対　比





彩　度　の　対　比





見えることがある。これは自然昼光の下では条件等色であるといえる。したがつて2つの色物体の光学的性質が同一であれば，このような条件等色は起こらないわけである。

こういつた現象事例からみて，調色の場合には，色見本に使用した原色と同じ原色を使用すれば，光学的性質が同一になるので，条件等色の成りたつことはない。

5—7—3 原色塗料の選定

近年の工業用色彩は，特に中間色以上の淡彩色，すなわちパステルカラーが巾広く利用されるようになつてきた。これらの適正な各種のパステルカラーを調色するに当たつては，その基調となる原色の色あしの特性を把握しなければならない。

原色をそのままで見ただけでは，その色相の特徴を正確に判断することは困難であるが，これらの原色に白を適量まで加えてうすめてみると，その原色個有の色相を，明確に把握することができる。この目的のためにうすめられた色調を，原色の「色あし」という。

5—7—4 基調色

調色をはじめるに当たつては，まず2原色を使つて，その見本色に一番近い基本色相を求める。この基本色相を基調色という。例えば見本色がパステルブルーの場合に，ホワイトとパーマネントブルーの2原色を使つて，適当な明度までに調合されたパステルブルーが，その見本色に対して基調色となる。

5—7—5 調色用原色

調色用原色とは，調色法の体系から発した原色分類上の用語であつて，この原色は調色法により淡彩色に，或いは少量添加用として使用される原色である。

したがつてこれらの調色用原色群は，原色単体ないしは主体色として使用されることは，性質上から好ましくない。

5—7—6 一般原色

調色用原色に相対する用語であるが，各原色中紺青や，黄鉛系のように，すなわち原色のまま，或いは原色に近い主体色にのみ使用効果の著しい原色を指

す。

5―7―7　原色の特性

調色に最も大切な原色の特性を充分理解，把握することが大切である。

調色法，上塗りの事項を必読すること。

(イ)　原色の特性（耐候性）からみた濃色，淡色の使いわけ。

(ロ)　原色の色あし。

(ハ)　着色力。

(ニ)　陰ぺい力。

(ホ)　滲みやブロンジングの有無。

(ヘ)　酸やアルカリに対する耐久性。

注―ブロンジングとは，紺青または群青系の塗料の表面に，銅粉が析出する現象のこと。

5―7―8　調色作業上の要点

(イ)　はじめから所要量近くまで塗料を入れず，まず1/3～1/4の量で一旦近似色を確認し，よければそれまでの配合に準じて80％位まで増量し，後徐々に所要量に達するようにする。最初の1/3～1/4の量で近似色を確認することを，予備調色という。

(ロ)　調色の不手際から，見本色より色相が予測しない方向にかたよつた場合には，これと補色の関係にある原色を利用することにより，その色相を消す方法もあるが，これはやむをえない場合のみに限られる。

(ハ)　配合率と秤量調色について注意すべき点としては，指定色などに決められている配合率のほとんどは，重量の100分率％をもつて示されているから，所要量×％＝各原色の配合量を求めることができる。ただし配合率の実情としては，すべてが正確な配合率とは断定できない場合もあるから，秤量調色には，この点に留意して配合率を準用すべきである。

Ⅵ 金属塗装編

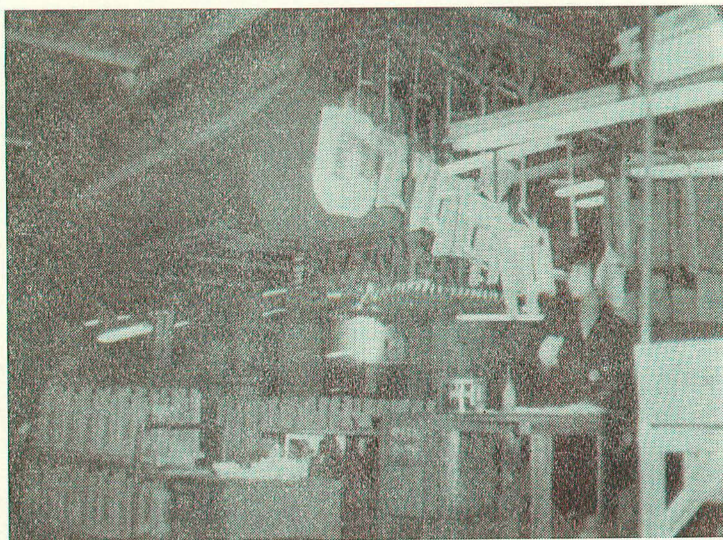
6—1 概　　要

金属塗装とは，鉄鋼及び非鉄金属の材料を使用して加工された金属製品全般の塗装をいう。金属製品は広範囲にわたり多種多様で分類することは困難であるが，防錆効果と美化を得るために塗装されている。

金属製品を強いて部門別に大別すると，船舶類の塗装，車輛類（汽車，電車，自動車，自転車等）の塗装，電気機械類（工作機械，計測器，電気通信機械）の塗装，鉄橋と鉄塔の塗装，建築構造物とその施設類の塗装，生活必需品及び雑貨類各種電気製品，事務用器具類の塗装，その他の塗装等に分類され，それぞれの分野にわかれて塗装されているのが現状である。

金属塗装の使命は，塗装の目的である製品の美化と保護であることは，いうまでもないが，本塗装の重要な役割は製品の防蝕，防錆が主体で，この作業を除いた塗装は，いくら外観が美しくても金属塗装としての使命を果たしていないと極言してもよい。

金属製品として使用される材料は，鉄鋼，鋳鉄，軽金属類が主体で，これ等の金属は大気中にさらすと，酸素や水と作用してサビを生じ，鉄は浸蝕される。また酸や塩基塩類と化合しやすい性質を持つているので，金属素地を前述のようなものに接触させてはいけない。また加工された金属製品の素地には，加工過程中に切削油等が使用されるので，油脂やゴミが相当付着し，また防錆するために防錆油等が付着されているので，塗装に当たつてはこれ等の油脂を完全に脱脂しなければならない。



赤外線乾燥炉から乾燥されてでてくるミシンのヘッド

また，多くの金属製品は加工前，加工過程，運搬途上において大気中にさらされているので，金属の表面には多少なりとも，サビが発生しているので，これをのぞかなければならない。塗装作業において脱脂，防錆が不完全であると素地との密着が悪く，更にサビが進行して亀裂や剥離の原因となるので，前述の作業を完全に実施することが，製品の耐蝕性を増加させる手段である。

金属塗装作業上最も大切な点は脱脂，脱錆，防錆の作業を厳正にすることで，これがすぐれた塗装をする基本となる。そして金属塗装は，表面処理作業の良否によつて塗装価値の優劣が決められる，ともいわれている。極言すれば金属塗装は，金属表面処理技術である，ともいえよう。

6—2 脱　　脂

脱脂は金属表面処理作業のうちの最初の作業で，脱脂が不完全であると，次

の工程である脱錆，防錆及び塗装作業に，思わぬ欠陥を生ずる原因となる。脱脂に当たつては金属表面に付着している油脂の種類や，被塗物の形状等を考慮して，脱脂方法の選定をしなければならない。特に化学的脱脂方法については，操作方法，使用薬品，特徴等を把握して，作業にかからなければならない。

6—2—1　脱脂の意義

脱脂とは，金属被塗物の表面にサビ止めの目的で塗布されたグリースや液体油，また加工過程や運搬途中に付着した機械油，切削の鉄屑，研磨剤，ゴミ等主として油性物質を金属の表面より除去することをいう。

6—2—2　金属表面に付着している油性物質

これらは大体，(イ) 防錆目的で塗布された油，すなわち防錆油 (ロ) 圧延に使用された潤滑油，及びその分解物 (ハ) 旋盤加工時の切削油 (ニ) 焼入油 (ホ) 機械油 (ヘ) 研磨剤 (ト) 取扱中に付着した手あぶら (チ) 油分を含んだ切削金属粉やゴミ等である。

6—2—3　脱脂方法

脱脂する手段を分類すると，物理的方法と化学的方法に大別することができる。物理的方法には，ふきとり法，からやき法，超音波洗浄法等があり，前二法は原始的であり，後者は高度な科学的方法であるが，いずれも工業的ではなく実用の域に達していない。

化学的方法には ① 溶剤脱脂法 ② アルカリ脱脂法 ③ 界面活性剤法 ④ 電解脱脂法とがある。最も簡単に脱脂するには溶剤脱脂法がよいが，完全な脱脂効果をあげるには，電解脱脂法がよい。

① 溶剤脱脂法

溶剤により油脂を脱脂する方法で，脱脂方法には 1）拭きとり法 2）浸

漬法　3）溶剤蒸気洗浄法等がある。使用する溶剤としては，次のような条件を備えたものでなくてはならぬ。

(イ) 金属面にある油を溶かし得ること。(ロ) 引火性が無いこと。(ハ) 揮発性であること。(ニ) 有害でないこと。(ホ) 金属面を腐蝕しないこと。(ヘ) 価格が安いこと。

以上のうち特に溶剤浸漬洗浄の場合に最も大切なのは(ロ)の条件である。なぜならば，グリス等の溶解を速めるためには，溶剤を加熱した方がよいからである。ところが普通最もひんぱんに使用されている，ソルベントナフサー，ベンゾール，ガソリン等は，いずれも引火性のため，浸漬洗浄には不向きであり，またケロシンの如く引火性の少ないものでは，揮発性少なく油の溶解性も小さいので不向きで，結局この条件に適合するのは炭化水素の塩素化合物だけである。これは引火性溶剤に混合すると不燃性にする性質を持つている。

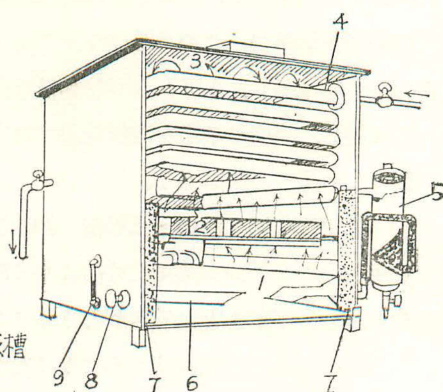
この代表的なものはトリクロールエチレン（トリクレンと呼ばれる）である。トリクレンは引火性が無く，油に対する溶解性にもすぐれているが衛生上有害であり，またこの中に水分が混合すると分解して塩酸を生じ，金属面を腐蝕する。こういつたわけですべての条件にあてはまる溶剤はないので，使用時の条件にふさわしいものを選択すべきである。

拭きとり法　溶剤を布片に浸して油脂類を除去する方法で，最も簡単で便利なやり方であるが，使用する布片は溶剤でよく洗浄して使用するか，新しい布片を取りかえなければ完全な脱脂はできない。

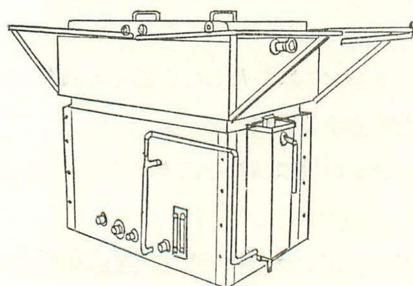
浸漬法　この方法は溶剤中にひたして攪拌，または手によるブラッシングによつて脱脂する方法で，比較的多量の油脂が付着しているものや，拭きとりが困難であるような品物に適する。

前述の二法に使用される溶剤としては，ガソリン，ソルベントナフサー，ベンゾール，ノルマルヘキサンなどである。

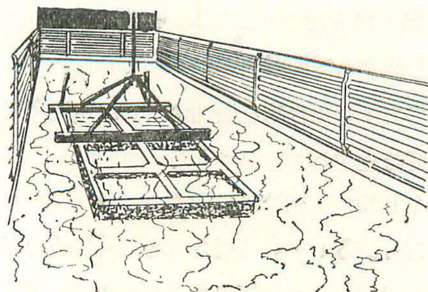
前述二法の得失　比較的多量の油脂をすばやく溶解脱脂できる。しかし完全に脱脂することは困難になるので，ほかの脱脂法と併用するとよい。特に浸漬



日工式ペーパー 一槽式トリクレン洗滌槽



(1) トリクレン液
(2) 処 理 物
(3) トリクレン蒸気
(4) 冷却用パイプ
(5) 分 離 器
(6) ヒーター
(7) 防 熱 壁
(8) サーモスタット
(9) 液 面 計



トリクレン洗滌槽の内部
(三輪車シャーシー)

用に使用する溶剤は，引火性でないこと。

溶剤蒸気洗浄法　この方法はトリクレン蒸気脱脂法と呼ばれ，トリクレン装置内に品物を吊し，トリクレンを加熱蒸発させ，その蒸気が冷たい品物に当たつて凝縮し，表面の油脂を溶解洗浄する方法で，品物に接触するトリクレンの状態により次の方法がある。

(イ)　気相法　(ロ)　液相—気相法　(ハ)　多重液相法　(ニ)　噴射法

気相法—トリクレン蒸気だけにより洗浄する方法で，トリクレンの装置内に品物を吊し，下部より加熱されたトリクレンの蒸気が冷たい品物に接して凝縮し，油脂をとかして流れ落ちるようになつている方法で，軽金属や複雑な形態をした品物の洗浄に適する。

液相—気相法—品物を沸騰したトリクレン中にひたして大部分の油をとかし，更にトリクレンの蒸気で残部の油を除去する方法である。

多重液相法—2槽以上の沸騰したトリクレン槽に品物を次々にひたして，油を脱脂する方法である。

噴射法—この方法はトリクレンを加熱し，ポンプで加圧して品物に噴射する方法で，圧延加工時に焼付いたグリースやオイルワックス等，溶剤洗浄では効果のあげにくい品物に対して，物理的衝撃を与えて除去する。

使用する溶剤としては，三塩化エチレンが使用される。三塩化エチレンは不燃性で油脂の溶解性が大きく，比熱が低く経済的であることが長所である反面，麻酔性，水分，高温，日光により分解する短所がある。

分解を防止するために，安定剤としてアミン化合物を添加するが，液相—気相法を採用することによつて，ある程度防止することができる。

溶剤蒸気洗浄法の得失　形態が複雑な品物でも充分に脱脂することができる。油脂以外の不溶性の物質が油脂と混合固着している場合でも，㋺㊁法を組合せて洗浄すれば容易に脱脂することができる。また使用する溶剤は，化学的に不安定な上に有害で，水分が混入すると分解して塩酸を生じ，金属面を腐蝕する欠点がある。

② アルカリ脱脂法

金属の表面に付着している油を除去するには，品物をアルカリ溶液中に長時間浸漬して煮沸洗浄するか，また珪酸ソーダー等の弱アルカリを単独，または界面活性剤を添加して，比較的低温で短時間に脱脂する方法とがあるが，金属の材質や金属面に付着している油の種類により方法は自づから異なる。

金属表面に付着している油を大別すると，植物性の油と鉱物性の油とにわけられる。前者は脂肪(脂肪酸クリライト)で荷性ソーダーと加熱すると，鹼化作用をおこして石けんとグリセリンとに分解され，石けんは金属面よりはなれて溶液表面に浮遊する。石けん及びグリセリンは，いずれも水にとけるので，水洗いを充分にすれば,大部分の油脂を除去することができる。しかし水洗時の水が硬水の場合には，石けんは硬水中のカルシウム，マグネシウムと不溶解性の金属石けんを作り，金属面に沈着してとれにくくなる。また次に酸洗いしようとすると，金属石けんが分解して脂肪酸になり，これもとれにくくなることが多い。このようにアルカリ浸漬脱脂のみでは，完全な清浄面を得ることは困難である。

また鉱物性の油は不鹼化性油であるから，苛性ソーダーと加熱しても脱脂されない。ところが珪酸ソーダーは比較的これらの油を除去する。これは珪酸ソーダーが液中にコロイド粒子となつて金属面上の油を吸いとつて混濁させ，更に硬水中のカルシウム，マグネシウムをとらえて微細な沈澱として，こういつた有害物質を取りのぞき，(硬水軟化作用) 更に遊離アルカリに対する緩衝作用を果たして植物油，鉱物油を問わず除去するからである。

注意する点としては，脱脂後水洗いが不充分なまま酸洗いを行なうと，珪酸ソーダーが，酸のためシリカゲルになり，塗装した後に悪影響を及ぼすから，水洗いは充分行ない，できたら湯洗いすればなお効果的である。

界面活性剤を併用したアルカリ脱脂法　高濃度のアルカリ溶液は，亜鉛やアルミニウム，銅等の金属を溶解または浸蝕するので，強アルカリ溶液による脱脂はできない。したがつて弱アルカリ性物質を2～3種類配合して脱脂する。

脱脂作用を助長させるために，液中に表面活性剤を少量添加して脱脂効果を上げる。

アルカリ脱脂に使用するアルカリの種類　金属の材質や付着した油類により使用するアルカリは異なる。一般に使用されているアルカリは次のとおりである。

鉄鋼及びマンガン等の金属素地に動植物油が付着しているときには，苛性ソーダー，炭酸ナトリウム等が使用される。

亜鉛，アルミニウム等の金属や鉱物油が付着しているときには，珪酸ナトリウム系たとえば水ガラス，メタ珪酸ナトリウム，オルソ珪酸ナトリウムなどが使用される。

アルカリ脱脂の得失　アルカリ脱脂はアルカリの持つ作用である浸潤，滲透，分散，乳化等の作用を行ない，その間に鹼化作用を伴つて脱脂される物理化学的な合理的脱脂方法であるが，脱脂要領を誤ると金属を浸蝕したり，油脂類のうすい皮膜を生じたりして，完全脱脂をすることができない欠点がある。

③　界面活性剤脱脂法

界面活性剤とは乳化，洗浄，滲透，分散，発泡等の作用を行なう物質で，具体的にいうと液体と液体，または固体と液体間の同一物質が，収縮しようとする力に変化をあたえる物質をいう。

その主体となるものがイオンを帯びている。種類としては，陽イオンの物質を陽イオン活性剤，陰イオンの物質を陰イオン活性剤，両性のものを両性イオン活性剤，その他非イオン活性剤等がある。

界面活性剤脱脂法は，水または油脂類を溶解をするような溶剤と，界面活性剤を組合せて溶液を作り，これを用いて油脂類を洗浄する方法である。

界面活性剤の種類　界面活性剤には3種類の型がある。

型	イオン	界面活性剤
アニオン	陰イオン	石けん，高級アルコール洗剤，石油系洗剤
カチオン	陽イオン	ピリジン系，アミン系，アンモニウム系
ノンイオン	非イオン	エーテル型，エステル型

脱脂方法 脱脂方法としては，① 界面活性剤水溶液による洗浄 ② 溶剤のエマルジョンによる洗浄 ③ アルカリ脱脂との併用による洗浄 ④ 電解脱脂と併用による洗浄がある。

〔**エマルジョン脱脂**〕 この方法は，ノンイオン系活性剤と，ケロシンとのエマルジョンに常温で浸漬し，脱脂後熱水で充分洗浄する方法である。ケロシンは油脂の酸解力はトリクレンやほかの溶剤に比して少ないが，界面活性剤の助けにより水と混合してエマルジョンを作り，この乳化混合物中に品物を浸漬するか，強力なスプレー洗浄をすることによつて脱脂する。

アルカリ脱脂との併用洗浄脱脂効果を上げるためアルカリ脱脂との併用をする場合がある。これはアニオン型界面活性剤に珪酸ナトリウム系の弱アルカリを添加し，アルカリエマルジョンクリーナーとして浸漬脱脂するものであるが，アルカリを添加すると，次の燐酸塩処理などにあまりよい影響を与えないので，付着する油の性質，量などを考慮して，溶剤エマルジョンクリナーにより脱脂するようにした方が得策である。カチオン型は陽極電解脱脂の際に，0.1～0.3%添加して効果を増大する役割を果す。

界面活性剤脱脂の得失 エマルジョンクリーナーに使用する溶剤であるケロシンは安価である。また溶剤洗浄ではとれない金属の削りくず，研磨剤の粉等の固体粒子も除去できる利点がある反面，水洗が不充分であると金属面に界面活性剤が残つたり，アルカリ併用の場合には燐酸塩処理等に悪影響を与える欠点がある。

④ **電解脱脂法**

アルカリ溶液中に脱脂する金属物と電極板を一緒に吊し電流を通ずると多量のガスが発生し，このガスが金属表面に付着している油膜を破るので，溶液を攪拌して機械的に油脂を除去できる方法である。こうすると油脂のみでなく，金属の表面に形成されている酸化物の薄い膜も一緒にのぞいてしまえる利点がある。

電解脱脂は陰陽両極どちらに吊してもかまわないが，発生するガスの作用によりそれぞれ得失がある。例えば金属物を陰極に吊すと水素ガスが発生し，陽極にした場合は酸素ガスが発生する。水素ガスは一部の金属に吸収されるため鉄鋼製品がもろくなる欠点がある。ただし非鉄金属にはこのような現象は起こらない。酸素ガスは，水素ガスの半分位しか発生しないので，脱脂効果は半減するが，油脂が酸化され，分解され，脱脂された金属の表面に，酸化物の皮膜ができる。しかしこの皮膜は酸洗いによつて除去できる。このように金属物を陰極に吊した場合を陰極電解脱脂，陽極に吊した場合を陽極電解脱脂という。一般には非鉄金属は陰極電解脱脂を，鉄鋼には陽極電解脱脂を単独で行なうのが普通であるが，両者を交互に組合せた，陰陽極電解脱脂を行なう場合もある。

電解脱脂の得失　電解脱脂はほかの脱脂法に比較して，迅速で完全に脱脂される上に，金属表面上の酸化皮膜も除去される利点がある。反面，前述のように，水素ガスにより鉄鋼をもろくする欠点がある。

⑤　脱脂後の処理

各種の方法により脱脂されるが，脱脂された金属面には溶剤，石けん，アルカリ，界面活性剤，酸化皮膜等が付着しているので，これ等の汚物を除去するために水洗いや酸洗いを充分にしなければならない。特にアルカリ脱脂や電解脱脂後の水洗いを完全にしないと酸洗いの液が汚され，酸洗いの目的である中和や，陽極電解脱脂によつて生じた酸化物を溶解することができない。酸洗いに使用する酸は，塩酸または硫酸の5～30Vol％である。

注　Vol＝ボリウムの略で体積を示す。ここでは容積を示す。

⑥ 脱脂液の老化管理

脱脂液は使用しているうちに次第に脱脂能力が減少し，脱脂時間が長くなる。これは脱脂液が老化したことを示すので，常に液の管理を適正にするため，液の有効度を測定しなければならない。測定の基準となるものは次のとおりである。(イ) ＰＨの測定 (ロ) 有効アルカリの測定 (ハ) 界面活性剤の含有量の測定 (ニ) アルカリの含量測定，測定の結果効力が減退しているときは，薬品を補給するかまたは新しくする。

⑦ 脱脂効果の判定

完全に脱脂されているかどうかということを判定するには，種々の方法があるが，現場では水洗い後に引上げた金属面が一様にぬれて，水切れがなければ脱脂されたものと判定してよい。しかしアルカリや界面活性剤が金属面に付着しているときはぬれてもよく，判定を誤る場合があるので，次のような試験法によるとよい。

(イ) 光沢メッキの良否により判定する方法。

(ロ) 硫酸銅水溶液中への浸漬による銅被膜の付着状況から判定する方法。

(ハ) 噴霧試験法。

(ニ) 接触角測定法。

(ホ) 残存油脂計量法。

(ヘ) 二酸化マンガン法。

(ト) 螢光染料法。

(チ) アイソトープ法。

6—3 サビについて

サビは鉄より生じ，その鉄をむしばんでゆく。「悪しき行ないは人の心からつくられその人生を滅ぼす」という聖者の経文の如く，鉄はサビると硬くて強

いという特性が失われ，サビが進行するに従つて鉄自体は次第にやせ衰え，ついには鉄としての特性が失なわれる。これを保護するためにサビを誘発するようなモトを取除き，またすでに発生しているサビは完全に脱錆して，再びサビが発生しないよう，鉄の表面に被膜をつけて防錆する。

防錆する方法には防錆油を塗布するか，塗装する。その防錆方法は種々あるが，本書では主として塗装を主体とした脱錆についてのべる。その前に，サビとはどんなものをいうか，またサビの発生機構，塗装に及ぼすサビの影響やどのような方法により脱錆するか，ということについて知らなければならぬ。

サビには黒サビと赤サビがある。黒サビは鉄板の圧延時や熱加工時に生じた厚い酸化物層で，別名黒皮，英語でミルスケールといわれ，その酸化物の成分は酸化鉄（Feo），酸化第二鉄（Fe_2O_3），四三酸化鉄（Fe_3O_4），で，鉄面の最初の層はFeO，次の層はFe_3O_4，上層はFe_2O_3の薄い皮膜より構成され，外側ほど多くの酸素と結びついて安定した層となり，一番内側の鉄を保護している。しかし大気中の中で自然にできる黒サビは，1mmの50万分の1という，きわめて薄い層にすぎない。

赤サビは，鉄の表面に液体の水が結露し，ぬれて生じるものである。その主成分は水酸化第二鉄$Fe(OH)_3$であり，鉄から生ずる赤サビ（水酸化第二鉄$Fe(OH)_3$）の内容は$2Fe(OH)_3=Fe_2O_3+3H_2O$で酸化第二鉄Fe_2O_3に水H_2Oの3分子が結びついたものである。このために，鉄がサビるのはしめつた空気中でおこると簡単にかたずけられている。しかし，酸化第二鉄は安全で，それに空気中の水分である水蒸気の水H_2Oが結びつき，水酸化第二鉄になるということではなく，しめつた空気中においても，表面に結露があつて液体の水でぬれない限り，赤サビを生じることはないのである。

赤サビは鉄の表面にくつついているだけなので，叩くとボロボロとはげ落ちまた水と結びついた水酸化鉄は，水にとけて浮きだし，鉄の面にふんわり乗つている。水酸化鉄が離れたあとにはすぐに水が働き，新しい水酸化鉄を作り，また離れて行くので，鉄自体は次第に痩せ衰えることになる。従つて赤サビを

防止するには，鉄面を水でぬらさぬことが第一であるといえる。サビについてはアメリカのＭＩＴの教授H. H. ＵＨＬＴＧ博士は次のように説明している。

「サビるとは，鉄あるいは鉄を土台とする合金が，含水酸化第二鉄を主とする腐蝕生成物を生じることによる腐蝕をいう。非鉄金属の場合には腐蝕というが，「サビる」とはいわない。腐蝕は環境との化学的，あるいは電気化学的な反応による破壊的な損傷である。物理的原因による損傷は腐蝕といわずに潰蝕，摩蝕，あるいは摩滅などと称する。腐蝕の過程としては大部分が電気化学的である」といわれている。

一般に塗装界では，金属面に生成する酸化物，水酸化物を，サビと呼んでいるが，各種の金属面に生成した酸化物，水酸化物の性状によつて，サビの進み方は非常に異なつてくる。例えばアルミニウムは鉄に比してはるかにサビやすい金属であるが，普通の環境では鉄よりはるかにサビにくい。これはアルミニウムの酸化物が緻密に表面をおおい，さらにサビが内部に進行することをとどめているからである。また鉄面においても酸化されると，酸化第二鉄Fe_2O_3になるので，それが緻密な層になつていれば，水で表面をぬらしてもいちように赤サビにかわらない。いずれにせよ，金属は酸や水と化合して酸化物や水酸化物を次々に生成してサビを作り，更にサビを呼ぶ働きが連続的に行なわれるので，塗装に当たつては完全に防錆しなければならぬ。

6—4 脱錆の方法

脱錆方法には物理的に除錆する方法と，酸類の溶液に浸漬するか塗布するかして，サビを溶解してのぞく化学的な方法がある。

6—4—1　物理的脱錆法

この方法には人力により除錆する方法と，機械力を利用して除錆する方法とがある。

① 人力による方法

ワイヤブラシ，スクレパー，ハンマー，研磨布を用いて人力により黒皮や赤錆を除錆する。この方法は各種の除錆工具を交互に使いわけることによつてサビを完全に取ることができるが，量産的には不適である。しかし，素材にゆがみを残したり，表面処理をする際に化学的に影響を与えることがない，等の利点がある。

② 機械的による方法

この方法には鋼粒子を噴射して除錆するか，ワイヤホイルや，金剛砥石，ジスクを回転体の先端に取付け，これを回転研削して除錆する方法とがある。動力源としては，圧縮空気や電動機が利用される。

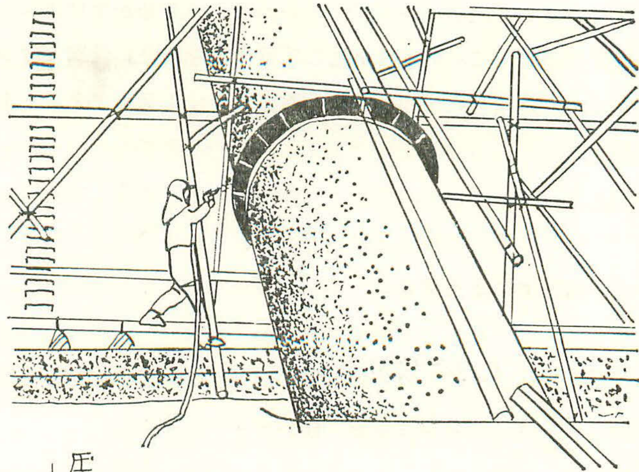
噴射法　一般にサンドブラスト法といわれ，各種の粒子を圧縮空気を利用して被塗物に吹付け除錆する方法で，これには被塗物の形状や鋼板の厚さ，サビの発生状態等を考慮して粒子の選択や，吹付速度，吹付距離，吹付角度等の作業条件を決定しなければならないし，吹付粒子の塵化や飛散などを軽減するために，吹付装置や構造も合わせて考えなければならぬ。ブラスト法は吹付粒子の種類により，次の如く分類する。

(イ)	鋼粒子	ショットブラスト
(ロ)	鋼砕粒子	グリットブラスト
(ハ)	植物性種子破砕粒子	ソフトグリットブラスト

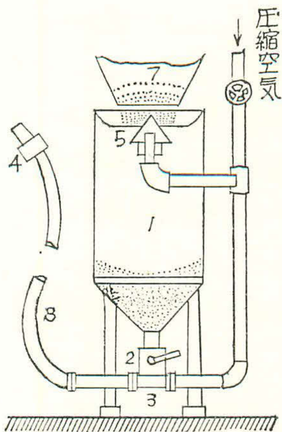
噴射方式より分類すると

(イ)	乾式高圧	パワーブラスト
(ロ)	液体ホーニング	ペーパーブラスト
(ハ)	湿　式	ウエットブラスト
(ニ)	液圧式	ハイドロブラスト
(ホ)	遠心式投射法	セニトリフューガルブラスト

一般に金属のサビ落しにはショットブラスト，液体ホーニングが使用されて



サンドブラストによる脱錆



直圧式吹付加工装置

1. タンク
2. 混合比調整弁
3. 混合室
4. ノズル
5 閉塞弁
6. 通気弁
7. ホッパ
8 ホース

いる。ショットブラストとは，鋼粒子を圧縮空気と共にノズルより噴出させる方法で，ショットピーニングに用いる粒子は，銑鉄を球状にしたもので，粒子が角ばつていては，ショットとしての効果はない。銑鉄で作つた粒子は割れやすいので，鋼線を粒子の長さに切断したカットワイヤショットが，用いられている。

液体ホーニングとは，粒子と液体とを混合液状化して，これを圧縮空気と共にノズルより高圧で噴射させる方法で，これに使用する粒子の材質は珪砂，アランダム，カーボランダム，ボロンカーバイト等が使用されている。

6―4―2　化学的脱錆法

化学的脱錆法としては酸洗い法がある。以下酸洗いについてのべる。

①　酸洗いとは

金属の表面に発生したスケールやサビを除去するために，各種の酸類の溶液内に被塗物を浸漬して，金属の表面に付着している酸化物や水酸化を溶解除去することを酸洗いという。酸洗いは物理的除錆法にくらべて金属の隅々まで完全に除去できる利点がある反面，酸洗い後の処理が悪いと金属の表面に酸が残り，その後の作業に悪影響を及ぼしたり，脱脂が不完全であると完全な除錆はできなくなる。

②　酸洗いに使用する酸類

使用する酸としては塩酸，硫酸，硝酸，燐酸，弗酸等が使用されている。これ等の酸のうち塩酸，硫酸は最も除錆能力が大きく，しかも安価であるので，鉄鋼面の除錆等に広く使用されている。

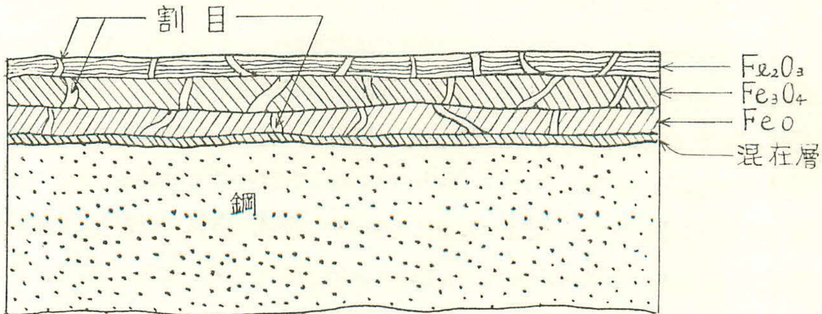
硝酸，弗酸は主にアルミニウムダイカストなどの酸化皮膜除去に使用する以外には，鉄鋼製品に適用されることはない。

燐酸は塩酸，硫酸にくらべて，サビを溶解する能力は劣るが，鉄面と反応し

て，燐酸第二鉄の薄い層が鉄の表面に生成される。この生成物は水に不溶性であるので，洗浄後空気や湿気にさらされても，鉄鋼の表面に酸化物や水酸化物が発生する心配はない。

③　鉄鋼面の酸洗い

鉄鋼面の除錆に当たつては，鉄鋼に付着している酸化物がどのような状態になつているかを知らなければならない。図のように一番上層部には二三酸化鉄（Fe_2O_3）があり，その次の層は四三酸化鉄，三番目の層は酸化鉄（FeO），下層は酸化鉄と鉄の混在層である。



スケールの組成

各層のうちではFeO層が最も酸に溶けやすく，スケールの所々にある空隙から酸がしみこんでいつてFeO以下の層を襲い，鉄と酸の反応により鉄を溶かすと同時に，生じた水素の圧力によつてスケールをはがす作用をする。一般に鉄鋼面には，塩酸または硫酸を使用するが，これ等の酸の及ぼす作用については，塩酸は酸化物をとかす能力は大きく，また硫酸は水素ガスによる機械的作用の方が大きいので，どちらの酸を使用するかは施行者の実験結果によるが，一般に酸液としては工業用塩酸が用いられる。

塩酸は価格が安く，取扱が簡単である上に酸腐蝕の抑制が容易で，酸化物の溶解力が大である点で使用されているが，高温にすると塩素ガスの蒸発で成分

が薄くなるので，40°C以下の温度で使用しなければならない。

塩酸の濃度は汚染の状況や，付着物の種類，酸化物の層の厚さ，温度等の条件により異なるが，常温では10～15%溶液を使用する。硫酸の場合には大体40～70°Cで6～10%溶液が使用されている。いずれの場合でも，酸の濃度や温度が高いと，酸洗いの時間は短縮されるが，鉄と作用して鉄面が酸腐蝕される欠点があるので，酸の濃度や温度は鉄鋼面の酸化物や，水酸化物の付着の程度によつて，適確に判定して決定しなければならない。

④　酸洗いの抑制剤について

一般に鉄鋼素地を酸洗いすると，酸化物や水酸化物が溶解されるが，これ等の金属酸化物が溶解された後，更に酸は鉄鋼素地をおかして行くので，これを防止するため少量の抑制剤を混入する。抑制剤は酸の除錆やスケールの溶解力を弱めることなく，鉄鋼素地と酸の反応を抑制し，更に酸の除錆能力を高めさせるものである。抑制剤としては無機性のものと有機性のものがあるが，有機性のものは抑制効果及び安定度が大きい。一般に酸素，窒素，硫黄などを含んだ有機物が多い。従来抑制剤としてはピリジン，キノリン，セラチンが使われたが，最近では特殊合成品が酸の種類に応じて使いわけるようになつている。

これ等の抑制剤は金属面への吸着によるものであるから，添加量があまり少ないと，酸腐蝕発生の危険があり，逆にあまり多く添加しても抑制効果はあがらない。したがつて適量添加することが必要である。一般に酸液にたいしては0.3～0.5%程度である（塩酸液の場合）

水素脆性　酸洗いでは鉄鋼がとけて水素が発生する。その一部が鉄鋼の表面に滲透して組織内に吸収されるため機械的性質（抗張力）を弱めたり，鉄鋼面に無数のふくれを生じたりする現象が起こる。これを防止するには抑制剤を添加する。

⑤　酸液の温度及び浸漬時間

前にのべたように，金属酸化物を溶解する能力は，酸液の温度が高い程発揮されるが，金属の酸腐蝕の面からは低い程安全である。抑制剤は塩酸の液中では75°C以上では，分解変質して効果を失なう危険があるので，それ以下の温度で操作しなければならない。なお温度を高めるために，直火による方法は危険である。

酸の浸漬時間は金属酸化物の付着の状態，酸液の濃度，温度，液の循環の状態等を考慮し，更に金属素地の腐蝕の安全性を考えて浸漬時間を決定する。浸漬時間は前述の状況に応じて，わずかの時間で目的を達成する場合と，6時間～7時間或いは一昼夜浸漬しておく場合もあるが，各々の工場の事情により違つてくる。

⑥　酸洗い後の処理

酸槽より引上げた鉄鋼面には酸液が付着しているため，温水で充分に洗浄し，酸を完全に除かなければいけない。酸が残こつていると，ただちに酸化作用を起こして酸化物を生成するので，再度，酸洗いを行なわなければならなくなる。

酸を鉄鋼面より除去するため稀薄なアルカリ溶液で中和し，中和反応によつて生成された塩(えん)を更に水洗いして，除去する。しかし除錆した鉄鋼をそのまま放置するとサビが発生するので，ただちに被膜化成処理に移るか，または薄い燐酸かクロム酸の溶液で再洗浄しておくとよい。鉄鋼面にはうすい被膜が生じて素地を保護することができる。

⑦　非鉄金属の酸洗いについて

非鉄金属の酸洗いとしては，次のような方法により金属酸化物を除去する。

(イ)　銅及び銅の合金

一般に10～40％硫酸水溶液を常温～80°Cで使用する。酸化皮膜の強い場合には，

珪酸（66°ボーメ）0～30容量％

硝酸（42°ボーメ）15～60容量％

の混合液を用い，常温で攪拌しながら数秒浸漬し，水洗いを十分に行なう。また硫酸水溶液で酸化皮膜が簡単に取れない場合には，1 ℓに対して約20 gの重クロム酸ナトリウムを添加し，必要なときは液の温度を80° Cにあげる。

(ロ) アルミニウムおよびアルミ合金

10％濃度の硫酸水溶液に50° C で数分浸漬し，水洗い後5％濃度の苛性ソーダー溶液に常温で数分浸漬して水洗い後，おおよそ5％の蓚酸溶液中に90° Cで30秒～5分浸漬する。ツヤ出しのため，次の下記いずれかの溶液の中に浸漬する。

(ア) 35～50％硝酸溶液に常温で2～5秒間

(イ) 燐酸10％，過酸化水素0.5％の水溶液に50～60° Cで2～5秒間，アルミニウム鋳物がアルカリ脱脂で変色した場合は，濃硫酸（3容）弗酸（48％液1容）の混合液に常温でダイカストはおおよそ15～30秒，砂型鋳物は1～2分間浸漬する。

(ハ) 亜鉛及び亜鉛合金

強い酸やアルカリをさけ，2～3％の塩酸または弗酸で手早く行なう。

(ニ) マグネシウム

18％濃度のクロム酸溶液に90～100° C で浸漬する。酸化皮膜が強い場合には硝酸 78cc/ℓ－硫酸 24cc/ℓ の水溶液に常温で浸漬するか，またはクロム酸120g/ℓと硝酸120cc/ℓの水溶液で常温で浸漬する。

6―5 被膜化成処理

6―5―1 被膜化成について

金属の表面を化学的に処理して，色々な使用目的に合うようにするため，昔

から沢山の方法が考えられてきている。塗装の前処理という方面だけに限つて考えると，この中で現在最も工業的に利用されている方法は，燐酸塩処理法である。したがつて以下燐酸塩処理法を中心としてのべることにする。

燐酸塩処理法は，よく知られているように，今世紀のはじめ1906年英国のT・W・コスレット氏が開発した方法で，その後沢山の改良，工夫が加えられ，最近の塗料の急速な進歩と相まつて，現在では車輌，電気，機械，建築などほとんどあらゆる部門に盛んに利用され，塗装の前処理面ばかりでなく，広い範囲にまで応用されるようになつた。

6—5—2　燐酸塩処理法の特徴

現在一般に使われている燐酸塩処理法の特色を大局的にまとめれば，次のようなことがあげられる。

(1)　加工技術が簡単で，比較的熟練を要しない。
(2)　処理しようとする品物の形状にあまりとらわれない。
(3)　処理しようとする品物の材質や寸法などにほとんど影響を与えない。
(4)　加工費が安い。
(5)　大量生産に適する。
(6)　設備に多額の費用を要しない。
(7)　事情に応じて色々な温度条件をとることができる。
(8)　浸漬，スプレー，刷毛塗りなど適当に施行方法をえらぶことができる。
(9)　短時で目的を達することができる。
(10)　目的に応じ，色々の膜厚のものを得ることができる。

次に化成された皮膜自体の特性をあげるならば，

(1)　上にぬられる物と共働して，すぐれた耐蝕性を与える。
(2)　塗装下地として密着性を助け，素地をととのえる。
(3)　水にとけにくい。(不溶性，難溶性)
(4)　電気絶縁性が大きい。

(5) 耐摩耗性が大きい。

(6) 潤滑油などの保持性が大きく，自らも潤滑性がある。

などの多くの利点を有している。なお欠点としては，

(1) そのままでは，いかに厚膜としても耐蝕性はあまり大きいものではない。

(2) 皮膜が外力によつて傷つきやすく，化成処理後に変形加工することは好ましくない。

などの点である。このような欠点はあつても，それにまさる幾多の利点があるため，その応用面は，きわめて広く，使用目的，被処理物の形状，サイズ，生産量，工場床面積，作業の規模などに応じ，簡単な刷毛塗りから，コンベヤによる大規模なオートメーション方式に至るまで，それぞれ適宜好適な処理条件で種々実施されている。現在では，この燐酸塩処理剤は，それぞれの用途別にかなり明確に大きく四者に区分されている。すなわち，

(1) 塗装下地処理剤

(2) サビ止用処理剤

(3) 耐摩耗用処理剤（ピストンリング，シリンダーライナーなど，金属と金属の接触部に使用）

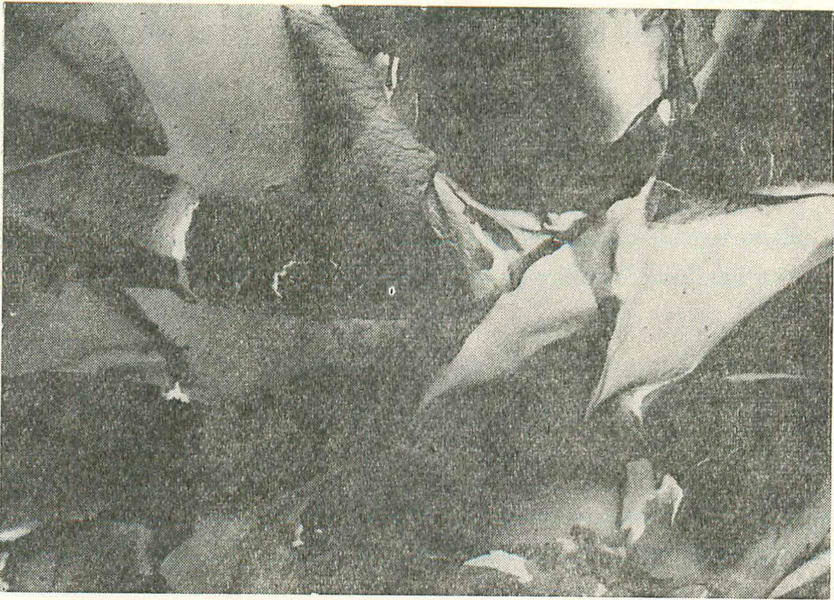
(4) 冷間加工用処理剤（ワイヤー，パイプなどの冷索（さく），鋼材の深絞りなど）の四者である。

6—5—3 燐酸塩処理剤

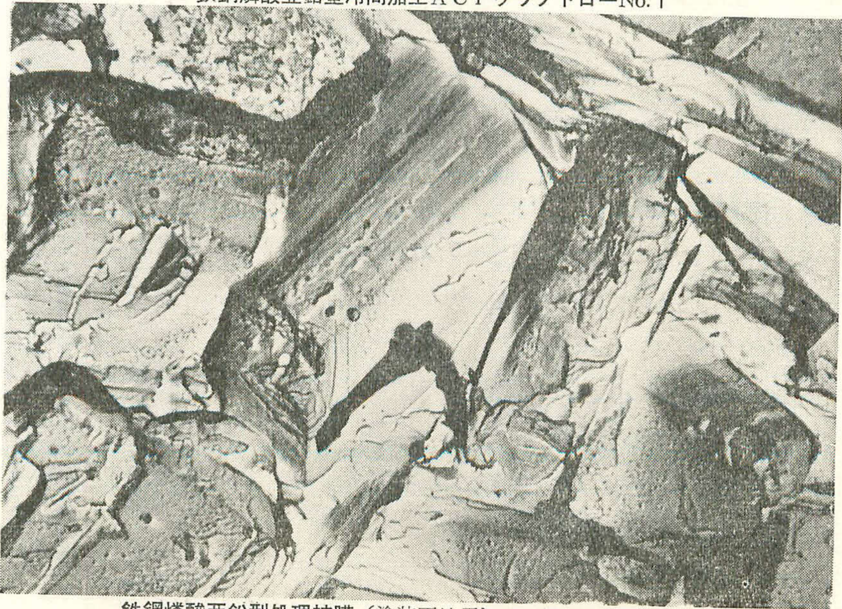
① 反応機構について

たとえば鉄鋼を，燐酸水溶液中で煮沸することによつても，燐酸塩皮膜は化成されるが，本来その使命をもつて提供される燐酸塩処理剤は，燐酸と一つまたはそれ以上の正燐酸塩（第一塩）及び種々の促進剤よりなりたつている。この処理液は液の温度や液中に存在する各成分の相対濃度などによつて平衡に達している。

主成分の第一燐酸塩は，生成する皮膜の性状や原料的関係から，主としてマ



鉄鋼燐酸亜鉛型冷間加工ＡＣＰグラノドローNo. 1



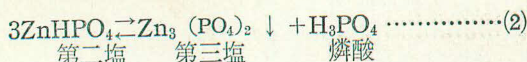
鉄鋼燐酸亜鉛型処理被膜（塗装下地用）ＡＣＰグラノジン45Ａ

ンガン，亜鉛，鉄の塩が使用されている。今ここに亜鉛を例にとり，水溶液中で起こる反応機構の大要をあげてみると，およそ次のように表わされる。



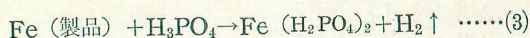
$$3Zn(H_2PO_4)_2 \rightleftarrows 3ZnHPO_4\downarrow + 3H_3PO_4 \quad \cdots\cdots(1)$$

第一塩　第二塩　燐酸



$$3ZnHPO_4 \rightleftarrows Zn_3(PO_4)_2\downarrow + H_3PO_4 \quad \cdots\cdots(2)$$

第二塩　第三塩　燐酸



$$Fe(\text{製品}) + H_3PO_4 \rightarrow Fe(H_2PO_4)_2 + H_2\uparrow \quad \cdots\cdots(3)$$

すなわち解離で生ずる第２塩，第３塩は難溶性，不溶性であつて，あらかじめ遊離の燐酸が存在しなければ，温度の上昇，濃度の減少などによつて解離反応は右に進み，第２塩，第３塩は沈澱物として液中より折出する。遊離燐酸を添加しておけば，反応は左の方へも向かい，適当な位置で平衡を保つに至る。

処理しようとする金属をこの反応系に入れるならば，(3)式の反応が起こり，このために金属表面の近くで，水素イオン濃度が減少するため直に(2)式，(3)式の反応が右に進んで，難溶性，不溶性の第二塩，第三塩が金属表面に結晶核を求めて折出し，これを中心として結晶が生長発達して，遂には金属面上全面をおおう皮膜となるものである。この反応にあずかり，適切に制御するため重要な要素を更にあげると，促進剤，補助促進剤，酸化などがある。

② 促進剤

促進剤は上にのべたような皮膜を化成する反応を，円滑に迅速に行なわせるために使われるものであつて，色々な酸化剤や，イオン化傾向の低い金属の塩類などが使われている。

酸化剤は前式(3)の反応の時に発生する水素ガスを消去して，処理せんとする金属面に水素ガスが残こつて，そのために結晶板ができにくくならないようにし，また結晶が発達しやすくするために使用するもので，これによつて皮膜化成が完全となり，また迅速となる。

イオン化傾向の低い金属の塩類は，処理せんとする金属より化学的に安定なる金属イオンを使用することによつて，そのイオン化傾向の差を利用し，自か

ら金属となつて被処理金属の上に付着し，そのかわり被処理金属のとけ出す速度を早くさせ，（3式の反応を迅速に行なわせる）結果的には 被膜化成の反応を早くしようとするものである。

酸化剤は一般に硝酸塩，亜硝酸塩，ハロゲン酸素酸塩，過酸化水素，過マンガン酸塩，有機物としてキノーン類など種々のものが使用されている。

イオン化傾向の低い金属の塩類としては，水にとける性質をもつ，銅塩やニッケル塩などが用いられる。最近の塗装下地処理剤は，低温で短時間で処理されるように要求されているので，こういつた促進剤は必須のものとなつているが，これはまた処理液を汚染しないよう，皮膜の中に入つても，全く被膜と同一のものとなるようなものが最も望ましいので，後者のタイプはだんだんと使われなくなつてきている。

③ 酸 比

酸比とは処理液中の成分の組成の割合を示す数値であつて，反応上最も大切な条件の一つである。これは次のような式で表わされている。

$$\text{酸比}=\frac{\text{全酸度}}{\text{遊離酸度}}$$

全酸とは 処理液中に含まれる，酸性成分の全量を表わすもので，処理液100ccをフエノールフタレインを指示薬として，N/10苛性ソーダー溶液で滴定した時に，中和に要する苛性ソーダのcc数で，これを通常ポイントと称している。

遊離酸度とは 液中に存在する遊離の燐酸の濃度を表わすもので，これまた処理液100ccをメチルオレンジ等を指示薬として，N/10苛性ソーダ溶液で滴定した時に中和に要する苛性ソーダーのcc数であり，これもポイントで呼ぶ酸比が大きいときは，反応はよけいに進みすぎ，いたずらに有効成分を皮膜にならないうちに，液中に沈澱としてなくしてしまい，良い皮膜が得られなくなる。酸比が小さすぎると，処理しようとする金属をいたずらにとかすだけで，いつ

までも反応が完結しなくなる。

それぞれの目的，処理条件に応じて，酸比は適当な数値でなければならないことはいうまでもない。一般的には温度条件によつても異るけれども，大体5～15ぐらいの範囲で使用されることが多い。

④ 補助促進剤

酸比に関連して考えなければならないもう一つの重要なものは，補助促進剤である。これは特に低温で処理を行なう際に使われることが多い。

遊離酸の値は,大きければ皮膜化成をおくらせるし,少なければ処理の際必要以上に皮膜になる成分を沈澱させてしまう。従つてその時の処理条件に合せて必要な遊離酸の値を処理継続している間，常に一定に保つて働かせる必要がある。この目的のためには色々なアルカリを添加して液全体を安定化させる。これを一般に補助促進剤と呼ばれている。これは又酸比を大きくするために使用されるが，いつでも添加して補充してやるように使うのではなく，処理液に最初に入れておくか，又は時々状況に応じて加えてやるだけでよいものである。

以上は処理剤がどうして働き，その成分の主要なものはなにか，ということについて大要をのべたものであるが，この反応は実際には複雑な電気化学的な要素が含まれ，決して単一なものではなく，なお不明な点が少なくない。

6—5—4 塗装下地処理について

最近の合成樹脂塗料は金属の面から油脂，汚物などが完全にとり除かれ，サビや，サビの発生しようとしている部分なども取りさられ，きれいな表面に使用するならば，密着性はきわめてよい。耐蝕性も強力な性能を発揮するようになつてきている。したがつて金属の塗装前処理とは，まず第一に金属の素地を完全に清浄にすることにある，といつても過言ではない。更に進んで，その塗装効果を長期にわたつて維持させるとともに，より以上に塗装効果を助ける処置をとることが一層有効な方法であり，ここにはじめて完全な塗装前処理の意

義があるということになる。

最近高度の市場の要求に対し，金属塗装の大部分にこのような処理が行なわれるようになつた。

一般に塗装の行なわれる金属としては，鉄鋼，亜鉛，アルミニウム，銅等4種位に限られている。現状ではこれらの金属に対し，塗装下地処理法として実施されている方法の大要をあげれば次の如くである。

鉄鋼……………燐酸塩化成法　酸化鉄被膜化成法
亜鉛……………燐酸塩化成法　クロムメート皮膜化成法
アルミニウム…クロム酸系，酸化皮膜化成法
　　　　　　　燐酸塩クロム酸系，酸化皮膜化成法
銅………………クロム酸系酸化皮膜化成法

以下それぞれ主要事項についてのべる。

①　鉄鋼の処理

燐酸塩被膜が塗装下地として使用される条件をあげれば，(イ)　緻密で　(ロ)　均一で　(ハ)　適度に薄いことである。皮膜が粗であれば，これは直に塗布後のサビ止の力や密着性が悪くなることに関係し，更に塗装の際，塗料の吸収のため，仕上りや光沢にいちじるしい悪影響を与えることとなる。

皮膜が均一，緻密であれば，たとえ薄膜でも，薄膜処理に損色なく十分に耐蝕性を発揮することができる。燐酸塩皮膜は前述のように，無機の塩の結晶の集積なので，硬い反面，モロサがあるので，皮膜が適当な厚さ以上であると，塗装後に屈曲とか，衝撃とか外力が加わつた際に，塗膜にはなんらの欠点がなくても剥離を起こしたりすることがある。そのため塗装下地として利用される燐酸皮膜の付着量の限界は，上塗り塗料の種類によつても異なるが，一般的には2～6g/m^2 程度におさえることが望ましい。

種々の塗料の場合の例を大局的にいえば，次の数値が一般的であろう。

フタル酸系樹脂塗料の場合　　約3～6g/m^2

メラミン系樹脂塗料の場合　　約1.5〜3g/m

エポン樹脂系塗料の場合　　1g/m²以下

特殊強力接着剤下地処理の場合　　0.5g/m²以下

同一塗料を使用し各種膜厚の下地処理に対し，塗装を施した場合の塗装効果の実験例を下表に示した。

各種膜厚燐酸塩皮膜の密着性，耐蝕性

塗料フタル酸樹脂系塗料１回塗り・膜厚20μ

処理剤	A	B	C	D	ブランク
付　着　量	3.5	3	2	1	—
エリクセン	8.6	8.7	8.9	9.1	8.5
衝　　撃	△	○	○	○	○
ソルトスプレー	○	○	○	△	×

（注）ソルトスプレー　130hr

以上の事実は絶対的とまではいえなくても，皮膜が亜鉛型でできているか，マンガン型でできているかなどの差異によらず，金属面上に形づくられる。金属とは異つた性質を持つ無機物の結晶の集積の程度，すなわち皮膜の付着の程度が，緻密性，均一性の両性質と共に最大の要因となると考えられる。このことは多少の差はあつても，ほかの化成処理法や金属の場合でも共通していえることである。

近年はミガキ鋼板の使用が急増し，素地の平滑さを生かす必要にせまられるので，特に前述の諸条件が要求されるようになつた。

最近の合成樹脂塗料は，ほとんどが，焼付塗料なので，その下地となる皮膜の耐熱性もまた要求される条件の一つである。燐酸塩の結晶は高温で長時間加熱すれば，結晶水を放出して崩壊する性質をもつているが，実際問題としては，一般の塗料の焼付条件ではほとんど問題となることはなく，薄膜の塗装下地処理剤では全く影響がないといつてよい。

最近は塗料に長期の耐久力を与えると共に，密着性を強く要求し，また1回塗り，2回塗り程度の短い塗装工程で仕上るような場合がふえてきている。このような場合には皮膜の形状も，たとえば，酸化鉄40％以上，燐酸鉄60％以下のような混合皮膜で，きわめてうすい無定形の酸化鉄―燐酸鉄型のものを化成させる性質の処理剤が使用されるようになつており，今後の表面処理方向を示すものと考えられる。またサビ止のみが目的で，サビ止の油を塗布して使用する場合や，塗装下地に特に強いサビ止の力を要求し，外部からあまり外力の加わる恐れの少ない時には，$10g/m^2$ 以上の厚膜処理剤が使用されてきたが，この面でも，次第に高級な合成樹脂系塗料が使用されるようになり，処理剤も改良，改善が加えられてきたので，下地処理も緻密，均一化，薄膜化されつつある。

② 亜鉛及びその合金類の処理

亜鉛及びその合金類は，古くから塗装の困難な金属とされてきた。これは塗料中の油成分が亜鉛と反応して，金属石けんを作り，これが塗膜の硬化を異状に促進させて，塗膜の劣化の原因となるものである，など説明されている。

この対策として従来は，表面を風化させたり，クロム硫酸で洗浄したりした後，塗装が施されてきたが，いずれも完全とはいいがたく，現在では燐酸塩処理法が最良の結果を与えるとされている。事実鉄鋼の場合より，はるかに簡単な処理で，耐久性，密着性に好結果を与え，塗装当所の効果を長期にわたつて維持させることができるようになつた。

この方法の最大の特徴は，きわめて短時間で（10～60秒）薄膜の下地皮膜ができることである。この方法により塗装個所の密着性が，飛躍的に向上するまではいかないにしても，その効果を長期にわたり維持せしめるということは保証できる。この際の予備洗浄は，素地を損わないようにすることが大切である。

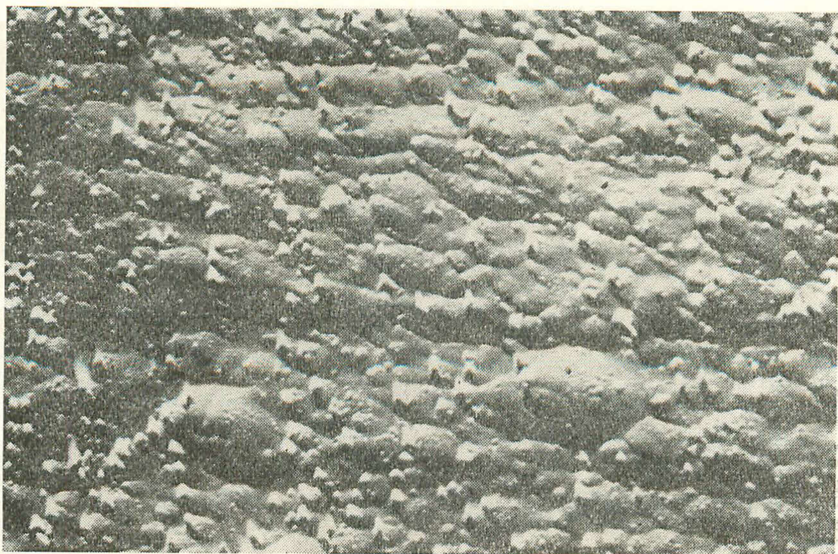


亜鉛の塗装下地（燐酸亜鉛型）ACP（リリホームNo.2）

③ アルミニウム及びその合金類の処理

アルミニウム及びその合金類もまた，塗装の困難な金属とされてきた。従来いわゆる，MBV法，BV法，EW法など枚挙にいとまがないほど各種の方法が考えられてきているが，いずれも高温処理であつたり，時間も比較的長く材質を損じやすい欠点があつた。最近はクロム酸系またはクロム酸系・リン酸系の処理剤で，低温(20～40°C）短時間（2分以下）できわめて薄膜にかかわらず，耐蝕性，密着性ともにすぐれた性能を与える処理が可能となり，米軍規格MIL—C—5541などに規定せられ，航空機関係などに広く利用されるようになつてきている。特にその使用区分をわけてみると，前者は未塗装及び塗装時の両方の防蝕に，後者は塗装専用に利用される。

クロム酸系処理剤は，クロムを含んだ酸化アルミの皮膜が形成され，クロム酸—燐酸系処理剤は燐酸及び燐酸塩のほか，アルミニウムの酸化物の除去や，



アルミニウム板の燐酸洗浄ＡＣＰデオキシジン 624



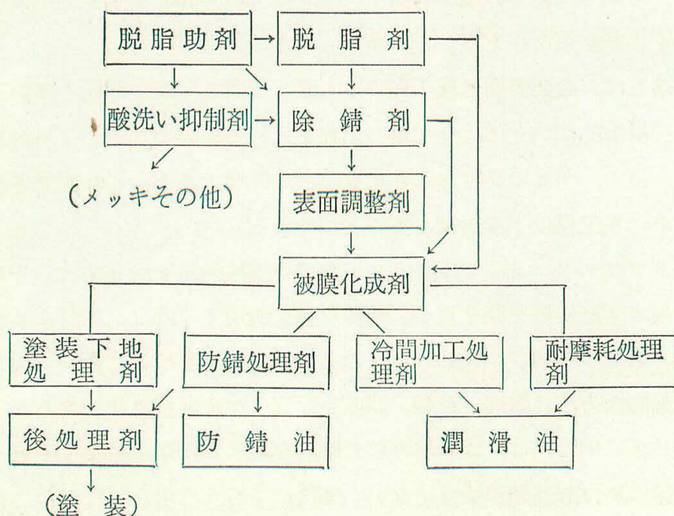
アルミニウム処理被膜クロムメート被膜ＡＣＰアロヂン 1200

防蝕性の点から弗化物をも含有しており，生成被膜の中に燐酸アルミのほか，クロムメートをも含んでいる。

これらがきわめてうすい皮膜でしかないのにかかわらず，すぐれた耐蝕性を示す理由は，皮膜がアルミニウム材質の中の不純物までおおいかくす作用をするのでなく，不純物そのものの表面を不活性化するように働くからである，などと推論されている。最近では同系統の処理剤で，さらに，無色仕上や種々の着色仕上を，同一処理でアルミニウム表面上に施し，耐蝕性と同時に美しい色彩を与えてアルミニウムの屋根，ヒサシなど，広く建築材料にまで使用しうるようになつた。これはアルミニウム材に対する表面処理の，今後の方向を示すところが多いと考えられる。

6—5—5　処理工程

燐酸塩処理の工程は，燐酸塩処理に先立つ金属表面の脱脂，サビ取りなどの予備洗浄工程と，燐酸塩処理及びこれに伴う最終洗浄工程の二つに大別され



燐酸塩被膜処理剤を中心とした各薬剤の相互関係図

る。これらの全工程の理想的順序をあげれば，次のとおりである。

(1) 脱脂⟶ (2) 洗浄⟶ (3) サビ取り⟶ (4) 洗浄 ⟶ (5) 表面調整⟶ (6) 洗浄⟶ | (7) 燐酸塩処理 | ⟶ (8) 洗浄 ⟶ (9) 最終洗浄⟶ (10) 乾燥⟶ (11) 塗装

燐酸塩の化成反応が均一に行なわれ，緻密，均一な皮膜が得られるためには，金属表面に付着している油脂，汚物はもとより，サビ，スケールなどを完全に除去する必要があり，それぞれ適切な方法で十分な予備洗浄を行わなければならぬ。

① 予備洗浄

脱脂剤としては，なるべく強アルカリをさけ，メタ珪酸ソーダー，オルソ珪酸ソーダーないし，燐酸ソーダーなどの比較的弱アルカリを用い，これに適切な界面活性剤を配したような，弱アルカリクリーナーが最も簡単でコストも安く，かつ効果的である。電解脱脂や，トリクレ蒸気脱脂などもその後に悪影響が少なく，好結果を与えることが多い。

サビ落しは，金属表面処理工程のうち最も困難で，かつ問題の多い工程であるから，根本的にいえば，サビ落し工程を入れる必要のないよう材料管理に意を用い，極力，サビの発生をおさえることが肝要である。これが果されれば工程は一挙に5工程以下に短縮することができる。

サンドブラスト，ショットブラストなどの機械的サビ取り法は，その後に悪影響を残さず好結果を与えるが，薄板材料を使用する時は，素材にユガミを与えたり，素地の平滑さが失われ，またあまり大量生産に適しない欠点がある。最も普遍的な方法は塩酸，硫酸，燐酸，などによる酸洗い法であるが，サビの発生がひどい場合には，サビ取りに長時間を要するほか，溶出する鉄イオンの蓄積など，やはり問題が少なくない。酸洗いを行なう場合には，その後に表面に好ましくない影響を残こすから，酸洗い後の水洗いや，中和，更に表面調整

など完備した処理を行なう必要がある。

酸の中では燐酸が最も悪影響が少なく，加工組立品の酸洗いなどは，サビの発生さえひどくなければ，燐酸を主体とした，サビ取り剤を使用することが最も良い方法である。

燐酸に界面活性剤，溶剤，酸洗い抑制剤などを適当に配した，燐酸系洗浄剤で処理することによつて，軽度の燐酸鉄皮膜が形成され，表面も清浄化されるので，場合によつては，これだけで十分に塗装下地処理として好結果を与えることができる。

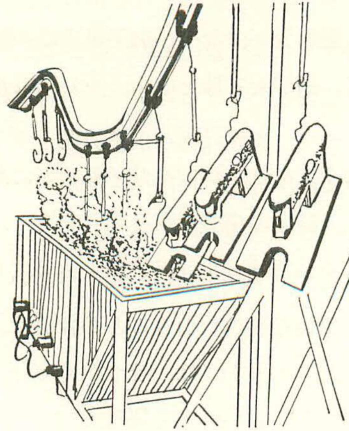
② 燐酸塩化成工程

燐酸塩処理の際に，留意すべき主なる事項は，次の二つである。

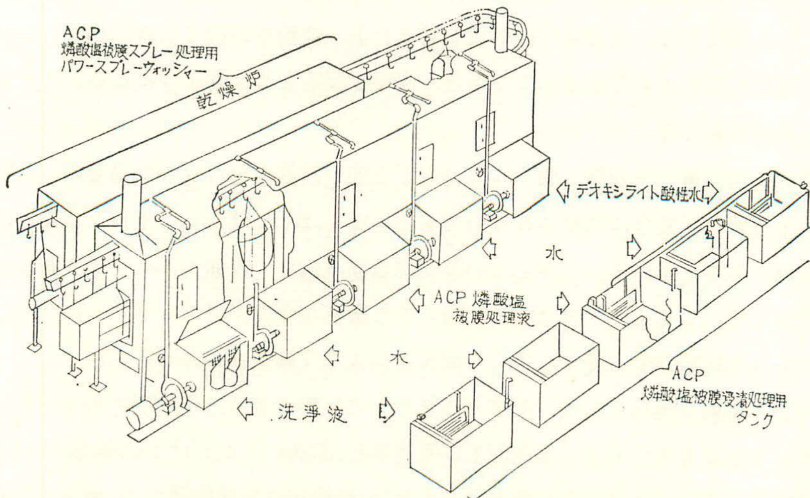
(1) 熟成効果――たとえば鉄鋼処理の際，処理液中に鉄イオンが蓄積してくると，皮膜化成が不良となつてくる。反面，鉄イオンが全く含まれない状態でも，また反応が円滑に進まず，結晶が粗大となつたり，不均一となつたり，時間が長びくことがある。新に作成した処理液や，長期にわたり使用を中止した液などは，処理条件液組成を整えた上，鉄粉や鉄板で少時処理を行ない適当に鉄イオンを溶出してやると，円滑な反応を行なうようになる。これを熟成効果と呼んでいる。

(2) 払拭効果――強酸，強アルカリなどで強い前処理を行なつた場合は，たとえ処理液が完全に調整されていても，しばしばはなはだしく不良な皮膜が生成することがある。しかしこの際化成処理直前で，表面を手やブラシ布などでこすつてやると，再び美しい滑らかな緻密な皮膜が得られるようになる。これを払拭効果と呼び，多くの研究者によつて観察されている。

この現象は恐らく強酸，強アルカリなどの作用により，化成反応のインヒビターとなるものができて金属面上に吸着され，水洗いしただけでは落ちないが，機械的に摩擦すれば容易に除去されるため，摩擦後は何等問題なく，緻密で均一な皮膜が形成されるのであろう，などと説明されている。払拭効果を簡単に，



浸漬法によるサビ取り燐酸処理



燐酸塩処理設備の一例

化学的処理で果そうとするものが表面調整剤であつて，一般的にはたとえば，ＰＨ５～６の蓚酸の水溶液に０.５～１分程度浸漬したり，微量のチタンイオンを含む微アルカリ溶液で処理したりする方法などが行なわれている。

これらの表面調整によつて，皮膜は再び緻密美麗とすることができるので，酸洗い工程を行なう場合には，極力この表面調整を行なつた方が作業は安全，かつ容易にやりとげることができるわけである。

燐酸塩処理後は，できるだけ薬品の残留が起こらないよう，清浄な水で充分に洗浄した状況のまま，乾燥塗装を行なうことが肝要である。素手や油のついた手袋などで無神経にさわつたりしては，せつかく充分な注意の下で行なつた処理が，一瞬にして無効となるといつても過言ではない。なぜなら皮膜は吸着性にとみ，汚物，油脂，水分その他をよく吸収するので，塗装前にそのようなものが下地皮膜についてしまつたなら，それだけ塗装効果を減殺してしまうこととなるからである。

仕上り物はできるだけ速やかに，清浄なうちに塗装すべきことはいうまでもない。

処理方法もまた，規模に応じてそれぞれ刷毛塗り法，浸漬法，スプレー法の三つの方法を，適宜えらぶことができるようになつている。その特徴について簡単にのべると，

刷毛塗り法　品物が大きくて浸漬法やスプレー法などの設備を作ることが不利なとき，品物の数が少なくて同様設備を作ることが不利なとき，工場床面積が狭く設備を作ることが不利なときなどに適用する。性能は工法の中で最も劣るのはやむを得ない。

浸漬法　品物が多数でサイズ形状が多様である時に使用する。最も一般的で効果も良好である。

スプレー法　パワースプレーウォッシャーと称する大規模な設備を作り，各工程の薬剤を噴霧させ　このトンネルの中を，コンベヤで品物を移動させて処理する方法であり，最も大量生産に適する。品物の形状があまり複雑でなく大

体一定の形状をしたものに好適である。

近年は生産技術の向上に伴い，生産性を上昇させるため，スプレー法によつて全自動的に処理をする例がきわめて多くなつてきた。こればかりでなく色々な面での表面処理の合理化や，技術の進歩は誠にめざましいものがあり，金属の塗装，金属の防錆管理にたずさわるものは，表面処理に関する知識技能を身につけなければ，確実な仕事を達成することはだんだんとできなくなつてきている。

技術の進歩に伴い，この分野も益々発展が期待される。

以上が金属塗装の皮膜化成についての大要である。最近は科学の進歩と共に種々の新しい金属製品が出回つてくるにつれて，性能の要求も高度となり，生産技術も飛躍的に向上してきている。そのため金属表面処理剤も色々に分化発達し，金属材料，その表面情況，加工程度，品物の形状，サイズ，一日の生産数量，工場床面積，上塗り塗料の性質，塗装工程，要求される性能の程度等，実情に応じて種々の適切な処理剤が選択されるようになつてきている。

6―6 金属塗装工程について

金属の常温乾燥系の塗料による塗装法及び工程については木工，建築等の各編でのべてあるので，ここでは主として熱硬化性の塗料による塗装，すなわち焼付塗装の工程についてのべることにする。

6―6―1　工程の合理化について

最近高度の科学技術の推移により，金属焼付塗装における工程は簡略化されつつある。これは金属表面加工技術の進歩により，被塗物面が非常に平滑緻密に仕上ていること，高性能の熱硬化型の合成樹脂塗料と量産塗装ができ得るような，各種の塗装機械の出現によるものと思われる。

① 金属焼付塗装はなぜ合理化が可能であるか

木工及び建築塗装における被塗物は多種多様で，かつ数量も一定でなく，量産ペースに移行することができない。したがつて大半は手工的作業により塗装しなければならない。それにくらべて各種の金属被塗物は形状材質が一定である上に多量に生産され，塗装に当たつては液体による洗浄や機械作用による損傷が少なく，熱処理が可能であるという点が，合理化を可能ならしめるゆえんである。

② 合理化による塗装上の利点

(イ) オートメ化により生産が向上する。

(ロ) 性能の高い塗料が使用できるので，塗布回数をへらしても，塗装目的を果たすことができる。

(ハ) 板金加工技術の進歩により下地工程（パテ，サーフエサー）が簡略化することができる。

(ニ) 材料及び工費が節約できるので塗装費が安くなる。

6—6—2 最近の金属焼付塗装の現況について

最近の金属焼付塗装では，被塗物の材質や使用目的，仕上の程度に応じて次のような工程による塗装仕上がある。

① 2coats—2bakings工程

英語では coat とは塗る， baking とは熱気乾燥を意味する。すなわち2回塗り，2回焼付乾燥ということである。塗装工程上よりいうと，防錆塗料（プライマー）＋上塗りをして仕上る方法である。合理化対策の一環として昭和33年頃より研究され，現在では弱電関係の被塗物の塗装に多く用いられている。塗膜の厚さは45～50μ位いであり，弱電関係の塗膜は平均して38～43μ あればよいのに対して，塗膜の厚さは多少厚い。

② wet on wetによる2coats—1baking工程

この方法はプライマー・上塗りを連続塗装後1回焼付けて仕上る方法で，プライマーがwetの状態にあるとき，更に上塗りを塗布するのでwet on wetの名称がつけられている。この方法は 2coats—2bakingsのときにくらべ，わずかに塗膜の厚さはおとる。平均塗膜は40～45μ位で，洗濯機や冷蔵庫の塗装にこの方法が採用されている。

③ 1coat 工程

俗にピン仕上といわれ，被塗物にじかに上塗り塗料を塗布する方法で，工程は単一であるので生産はほかの工程に比して倍加し，コストは安くなるが，防錆塗料が使用されていないので，被塗物の防錆効果が少なく，また塗膜性能もおとり，塗装本来の使命である美化と保護の点に合致しない。

1coat 仕上の平均塗膜は30～40μ位なので，塗膜自体としても防蝕性にとぼしいため，防蝕性を必要としない金属の製品塗装に応用すべきである。しかしコストやその他の条件によつてほかの工程を適用することが困難な場合には，金属表面処理を完全にし，かつ上塗りはwet on wetによる塗装をすれば膜厚も多少厚くなり，防蝕効果を上げることができる。

以上が最近の市場における一般的な焼付塗装の一例であるが，高級な塗装仕上を行なう場合には工程も多く，防錆—パテ—研ぎ—サーフェサー—研ぎ—中塗り—研ぎ—上塗り—研磨等各種の工程を得，かつ各工程間においても色々な方法を取入て塗装しているので，各々の金属製品の使用目的に応じて塗装計画を立案しなければならない。

6—6—3 前処理工程

前項でのべたように，前処理とは脱脂，脱錆，表面化成皮膜等を一括した作業をいう。したがつてその方法も，金属の材質，油脂やサビの付着の程度，使用する上塗り塗料の性質等を考慮して，それに適合する前処理法を選定しなけ

ればならない。また前処理を適正にするには，どのような装置を使用したらよいか，ということについて簡単にのべる。

① 前処理装置の分類

(イ) 拭き取り法

(ロ) 浸漬法（デイピング方式）

(ハ) スプラボンテ法（スプレー方式）

拭き取り法 これは最も簡単な方法で，各種の前処理剤を刷毛またはウエスで塗りつけてからよく拭き取る方法である。

浸漬法 被塗物を液槽内に浸漬して処理する方法で，手動式と自動式がある。手動式は各工程のタンクを並べて被塗物をバスケットに入れ，ホイストに吊して操作する。自動式浸漬法は上下蛇行式コンベヤで，順次各工程の槽に浸漬して処理する方法である。

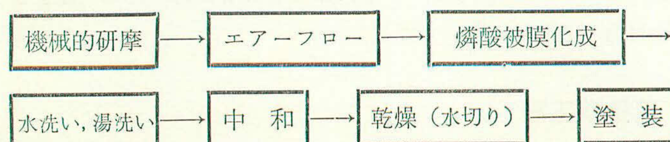
スプラボンテ法 多量生産工場での自動化には，この方法が用いられている。工程はすべてシャワー方式とし，薬液の循環回収を行ない，加工物が，コンベヤで運ばれる方式で，図の如く下記の構成よりなつている。

(イ) コンベヤ設備 (ロ) 噴霧室 (ハ) 貯液槽 (ニ) ポンプ及び循環装置

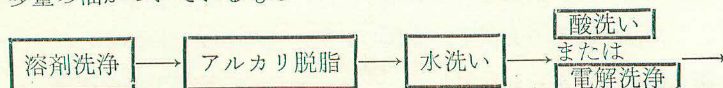
〔特長〕 装置が全自動式で人件費が節約できる。被膜が均一，緻密となり，前処理の効果がよい。薬剤の消費量がわずかである。

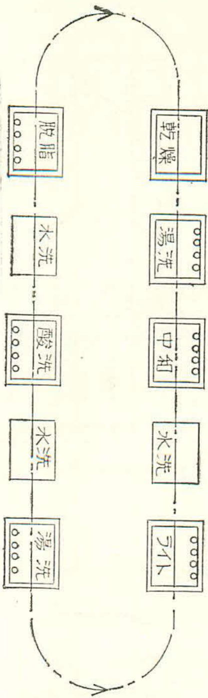
前処理系統 (イ) 鉄鋼の下地処理工程

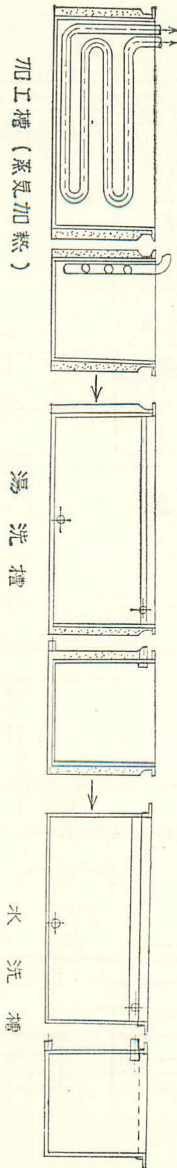
サビがあるものの処理について

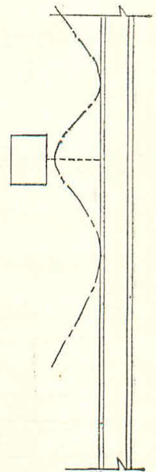


多量の油がついているもの

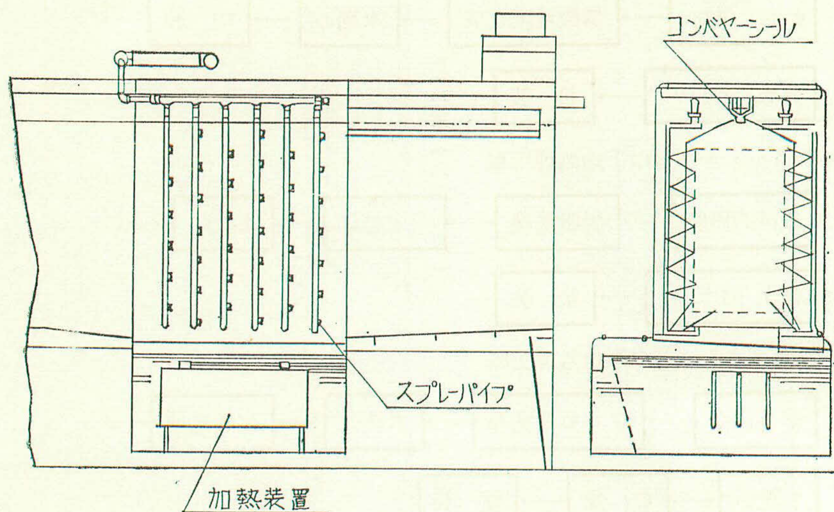


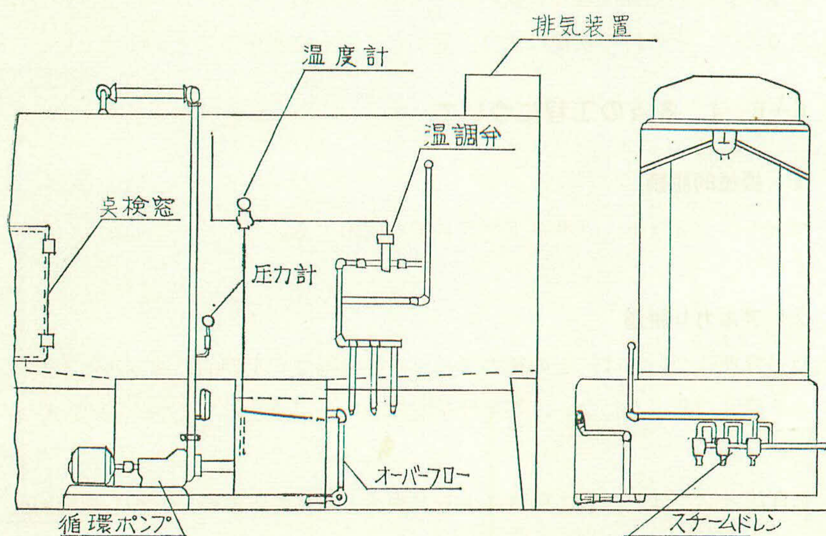




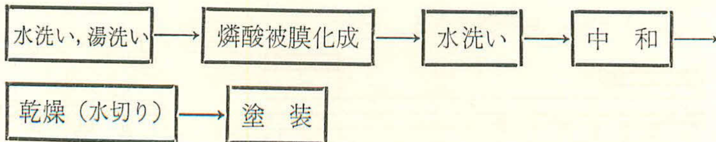


浸漬前処理槽の例

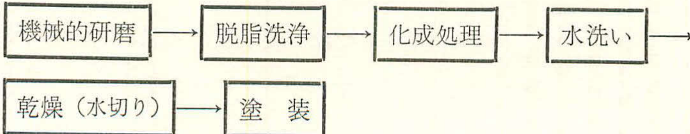

コンベヤーシール
スプレーパイプ
加熱装置


排気装置
温度計
温調弁
点検窓
圧力計
オーバーフロー
循環ポンプ
スチームドレン

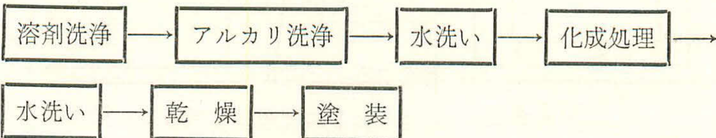
スプラボンテ法



(ロ) アルミニウムの下地処理工程



(ハ) マグネシウムの下地処理工程



以上の如く前処理工程の系統についての一法をのべたが，ほかに色々の方法があるので，その時の状況により，適切な工程を立案することが望ましい。

6―6―4 各々の工程について

① 機械的脱錆

サンド，ショット，グリットブラストを使用する。

② アルカリ脱脂

液の管理については，どの種のアルカリ脱脂剤でも定期的に滴定法によりアルカリ濃度の測定を行ない，不足分を追加して一定濃度にしておく必要がある。

処理法としては，一般に浸漬による方法がとられているが，しかし比較的低温でスプレー処理ができるようになつてきているので，この方法が相当広く利用されている。脱脂液タンクには給水管を設け，オーバーフローを取りつけて，上に浮いた油分の多い層やゴミを洗い流し，また底部は掃除しやすいよう

に，掃除口をつけておくと便利である。

③ 水洗い

脱脂工程で付着したアルカリ分，汚れ，ゴミ等を充分に洗い去り，次の工程に持込まないように注意する。このため水はできるだけ多量にオーバーフローさせておくことが望ましい。処理方法としては，浸漬及びスプレーいずれでもよく，設備としては常時給水すると共に，オーバーフローをさせることが特に必要である。

④ 酸洗い

酸洗いは前節の項でのべたので省略する。どのような酸を使用するかは，金属の表面に生じたサビの程度や，塗装コストの問題等を考慮して決定するとよい。

ただ処理時間が長くかかる場合は，必ず抑制剤を添加する。一般的には浸漬方式をとつているが，スプレーの使用は多量生産方式による処理以外は，設備費や維持費が割高となり，管理もめんどうである。

⑤ 湯洗い

水洗いをしても残つている酸をもう一度洗浄するとともに，次の皮膜化成を促進するために，処理の温度をあげてやる役目をする。

⑥ 燐酸皮膜化成

この方法については前節の燐酸化成皮膜の項を参照し，充分理解して作業に当たること。

⑦ 中　和

燐酸皮膜の表面が粗であるため，水洗いだけでは完全に酸を除去しきれない

ので，この工程で完全に中和を行なうのである。

⑧ 乾 燥

前処理工程が完了しても表面に水分が付着していると，再びサビが発生する恐れがあるので，水切りを完全にした後，熱風乾燥炉，または赤外線炉に入れて乾燥する。

6—6—5 下塗り（プライマー）工程

防錆塗料については種々の塗料があるが，焼付塗装に使用するプライマーとしては，次のような塗料が使用されている。

(イ) オイルプライマー (ロ) ジンククロメートプライマー (ハ) ウオッシュプライマー (ニ) メラミン樹脂系プライマー (ホ) エポキシプライマー

以上の塗料は，金属の材質や上塗り塗料によつて，それに適合するプライマーを選定する。これ等の焼付型プライマーの温度は多少塗料によつて異なる。

① 各種プライマーの組成と焼付温度及び時間の関係について

オイルプライマーの組成 いうまでもなく焼付温度及び時間は，日本工業規格K5591では120°C以上で3時間以内となつている。一般には120°C恒温で30分が普通のようである。

ジンククロメートプライマー これは塩基性クローム酸亜鉛顔料と，フタル酸樹脂ワニスから作られたもので，耐候性，防錆効果，付着性にすぐれ，鉄鋼材はもちろん，アルミニウム合金のプライマーとして用いられている。焼付温度及び時間は120°C～140°Cで20分～40分位である。

ウオッシュプライマー この種の塗料は主剤と添加剤とで一組になつており，主剤はビニール系合成樹脂塗料中にクロム酸塩を分散したものであり，添加剤は防錆液の酸類よりなつている。塗布前にこの二液を混合して塗布する。塗布割合はメーカーにより多少異なるが，主剤8：添加剤2の割合で混合する。

この種の塗料は防錆力及び密着力が非常に強く，金属表面処理のできない被塗物や，軽金属の下塗りに最適であるが，ほかの塗料にくらべて隠ぺい力がやや小さく，塗膜もうすい。しかし性能上は差支えないが，塗り落としのないよう注意して塗布しなければならない。塗布後焼つける必要はなく，塗装後10分位で自然乾燥をする。上塗りは2～3時間後に塗装するのが最適である。

メラミン樹脂系プライマー　この種の塗料はメラミン樹脂を展色剤とし，これに防錆顔料が混入されている。いわゆる低温焼付型のプライマーで肉付きがよく，光沢ある硬い塗膜が得られる。加熱によつて硬化した塗膜は不融不溶性で，各種の薬品におかされない安定した状態なので耐水，耐油，耐溶剤，耐薬品性の要求される製品の下塗りに適する。焼付時間及び温度は100°C～120°Cで，30分～60分位である。

エポキシ樹脂系プライマー　防錆顔料にエポキシ樹脂を展色剤として製造されたプライマーで，化学的に強靱で密着性に富み，塗膜高度が高く，耐摩耗性，可撓性に富み，耐薬品性では，ほかのプライマーにくらべてはるかにすぐれた性能を有している。

鋳鉄及び非鉄金属に対しても密着性がすぐれている。用途としては耐薬品性を必要とする製品，例えば食料かんの内面，耐油性を必要とするタンク等の下塗りに適する。この種のプライマーには高温型と低温型また常温型の3種のタイプがあり，一般に低温型のものは，高温型のものにくらべて性能はおとる。

高温型の焼付乾燥は180°C～200°Cで20分～30分，低温型は130°C～150°Cで30分である。

6—6—6　パテ付け工程

焼付用パテとしてはオイルパテ及びメラミン樹脂系パテ及びカシュパテ（焼付用）が使用されている。これ等のパテは120°C以下で30分～60分位の間で加熱乾燥する。加熱乾燥の際には，徐々に加熱し，パテ中の溶剤を少しずつ蒸発させ，恒温で一定時間加熱乾燥する。急激に温度を上昇すると溶剤が急激に蒸

発してピンホール等が生じ，パテ面は粗面となる。加熱乾燥に当たつてはパテの厚み等を考慮して，加熱温度及び時間を決定しなければならない。

パテ付け作業では，前節の工程の項でのべたように鋳物製品を除くほかの金属塗装の大半は，このパテ付け工程を省略している。すなわち2coats—1baking工程による塗装が多い。しかし金属製品の表面が平滑であつても，一部分には必ず凹部があるので，その箇所には必ず捨パテをして素地を平滑に修正しなければならない。また鋳物の製品に当たつては，素地全面に総パテ付けをしなければならない。

パテ付けの要領については木工，建築各編のパテ付けの項を参照して理解しておくこと。パテ付けに当たつてはできるだけうすく付け，充分乾燥した後更にパテ付けするようにするが，乾燥を急ぐあまり必要以上に高温で加熱すると塗膜は老化し，密着を阻害する。

6—6—7　中塗り工程（サーフェサー）

中塗りの目的については木工，建築各編の項でのべたので省略するが，焼付塗装に使用する塗料としては，オイルサーフェサー及び各種の合成樹脂系サーフェサーが使用される。一般に焼付けした塗膜は，自然乾燥型の塗料にくらべてかたく，密着力はよいがかたいので，研磨作業が容易でない。特に合成樹脂系サーフェサーは塗膜がかたいので，手動研磨による方法では労力を要するため，サンダー等を用いて入念に研磨することが必要である。加熱時間及び温度は120°C以下で40分～60分以内が適当とされている。

6—6—8　上塗り

上塗りは塗装の最終工程で，そのできばえによつて，製品の優劣がきまる大切な作業である。焼付塗装では特殊の場合以外をのぞいては，大体塗立仕上が多い。一般に金属焼付塗装仕上例として，3coats—3bakings 2coats—2bakings，wet on wetによる2coats—1baking 1coat 仕上等色々あるが，これ

等は製品の使用目的によつて色々な工程による仕上をするわけであり，高級仕上としては 3coats—3bakings が採用され，一般普通仕上には，2coats—2bakings が採用されている。これは塗装工程であるが，上塗りだけについて考えてみると，淡色仕上の場合または陰ぺい力の弱い上塗り塗料を用いて塗布するときは，1coat 仕上は塗膜がすけて見える場合があるので，これ等を防止するために wet on wet による 1coat 仕上をするか，2coats—2bakings の方法を取りいれることが望ましい。

金属焼付上塗り塗料としては，次のような塗料が使用されるが，これ等は皆塗料の性状や加熱温度，時間等が異なり，また下地に及ぼす影響もあるので，上塗りの塗料の選定に当たつては，以上の事項を充分検討して決定しなければならない。

(イ) メラミン樹脂塗料
(ロ) フタル酸樹脂塗料（焼付型）
(ハ) エポキシ樹脂塗料
(ニ) アクリール樹脂塗料
(ホ) 水溶性焼付塗料

これ等の合成樹脂塗料を上塗りとする場合には，できれば同系のプライマー及びサーフェサーを使用することが望ましい。特にアクリール樹脂塗料を上塗りするときは，下塗りより同系の塗料を使用しなければならない。

次に各種の合成樹脂塗料の加熱温度と時間を示す。

<table>
<tr><th colspan="2">各種合成樹脂塗料</th><th>加熱温度</th><th>加熱時間</th></tr>
<tr><td colspan="2">メラミン樹脂塗料</td><td>100°C～120°C</td><td>30分～60分</td></tr>
<tr><td colspan="2">フタル酸樹脂塗料（焼付型）</td><td>120°C～140°C</td><td>40分～60分</td></tr>
<tr><td rowspan="2">エポキシ樹脂塗料</td><td>高温型</td><td>180°C～200°C</td><td>20分～30分</td></tr>
<tr><td>低温型</td><td>130°C～150°C</td><td>30分</td></tr>
<tr><td colspan="2">アクリール樹脂塗料</td><td>140°C～150°C</td><td>30分～60分</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水溶性焼付塗料</td><td>メラミン型</td><td>140°C</td><td>20分～30分</td></tr>
<tr><td>フェノール型</td><td>160°C</td><td>20分～30分</td></tr>
</table>

ただし各メーカーにより温度及び時間は多少異なる。

加熱温度及び時間は，塗料の濃淡により多少異なる。一般に濃色の塗料は高温で短時間に，淡色の塗料は低温で長時間乾燥すると仕上は良好となる。

規定以上に高温で加熱すると，均一な塗膜が得られず粗面となり，光沢が消失する。また淡色仕上の場合には，変色や所定の色調が得られなくなる。

①　シンナーの調合割合

シンナーは各々の塗料の専用シンナーを使用し，調合割合は塗料粘度によるが，一般に20%～25%を限度とする。あまり多量に混入すると加熱乾燥中に流れやピンホールの原因となるので注意する。メラミン樹脂塗料の例をあげれば次のとおりである。メラミン塗料における上塗りの 1coat 仕上の塗膜は外観及び性能的にみて，20～25μ 程度が必要である。このときの塗料の粘度はスプレー塗装の場合には20秒～24秒，静電塗装の場合には12秒～18秒である（フォードカップNo. 4 による）

②　セッティング（予備乾燥）について

塗装後直ちに乾燥炉に入れて高温加熱すると，前述の如く塗膜中に残存する溶剤が急激に蒸発してピンポールの原因となるので，これを防止するために塗装後，一定の予備乾燥をして塗膜中の溶剤を揮発させ，その後乾燥炉に入れ，低温より高温に徐々に上昇させ，恒温にて所定の時間を加熱する。セッティングの時間は常温（15°C～20°C）で 10～30分位とする。セッティング時間を短縮する場合には，乾燥炉内にて低温（30°C～40°C）で乾燥すれば，すみやかに溶剤は揮発する。

以上，上塗り塗装についての大要をのべたが，なお上塗りの目的や要領については木工及び建築編の上塗りの項を参照願いたい。

6—6—9 結 び

金属塗装を大別すると自然乾燥型塗料による塗装法と，焼付乾燥型による塗料の塗装法とに分類される。また工程上より考えてみると，自然乾燥型は塗料の性質上工程が長く，また焼付型は工程が短縮されているという特色がある。いずれにせよ金属塗装において最も重要な工程としては，前処理作業である。概説でのべたように，金属塗装の優劣は前処理作業の良否によつて決定されるので，金属塗装の技術を修得するに当たつては，前処理作業を充分に理解していただきたいことを繰りかえして，結語とする。

Ⅷ　塗装工技能検定基準及びその細目

木工塗装工１級技能検定基準及びその細目

技能検定基準	技能検定基準の細目
第１次試験 **実　技** 技能要素 (1)　塗装面積についての計測器によらない判定が適確にできること。 (2)　塗り色の判別ができること。 (3)　塗料，溶剤及び稀釈剤の種類が実物について判別ができること。 (4)　塗装用材料の種類が実物について判別できること。 (5)　被塗装物の材料の種類が実物について判別ができること。 (6)　塗装法の種類が実物について判別ができること。 (7)　塗装の欠陥についての原因及び補修方法の判定ができること。 **学　科** 1　塗装法	
(1)　木材素地の調整について詳細な知識を有すること。	素地調整に関し，主として次に掲げる事項を知つていること。 (1)　研　磨 (2)　打痕の修正 (3)　接着不良の修正 (4)　漂白及び色合せ (5)　こくそかい (6)　やにの処理

(2) 塗装法の種類及び特徴について詳細な知識を有すること。	1 次に掲げる塗装法について知つていること。 (1) 刷毛塗り (2) 浸漬塗り (3) ころがし塗り (4) 流し塗り (5) たんぽずり (6) ローラ塗り (7) 吹付け塗装 (8) 静電塗装 2 次に掲げる塗料別の塗装法について知つていること。 (1) ラッカー塗装 (2) ラックニス塗装 (3) 油性ワニス塗装 (4) 油性エナメル塗装 (5) 水性塗料の塗装 (6) 油性ペイント塗装 (7) 合成樹脂塗料の塗装 (8) 漆塗装 (9) 特殊塗料塗装
(3) 塗装の工程について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装作業の内容について知つていること。 (1) 着　色 (2) 目　止 (3) 下塗り (4) 中塗り (5) 上塗り (6) 仕　上 (7) 研　ぎ
(4) 塗装の欠陥の原因並びに防止方法及び補修方法について詳細な知識を有すること。	1 塗装の欠陥及び主な原因について知つていること。 2 塗装の欠陥をさけるため次に掲げることを知つていること。 (1) 塗料の選択 (2) 下地の調整 (3) 塗装器具の使いわけ (4) 塗装環境の整備

	3　補修及び塗りかえについて知つていること。
(5)　乾燥について詳細な知識を有すること。	1　乾燥方法について知つていること。 2　乾燥剤の作用について知つていること 3　温度，湿度及び換気等の影響について知つていること。 4　塗料別の乾燥過程について知つていること。
(6)　被塗装物の材料の種類，性質及び用途について一般的な知識を有すること。	1　木材について次に掲げる事項を知つていること。 (1)　木材の性質 (2)　樹種による用途 2　合板及び木質材料の種類，性質及び用途について知つていること。 3　次に掲げる材料の種類，性質及び用途について知つていること。 (1)　竹材及びとう材 (2)　金属材料 (3)　合成樹脂材料 (4)　ガラス
(7)　色について一般的な知識を有すること。	1　原色について知つていること。 2　色相，明度及び彩度の意味について知つていること。 3　色彩調節について知つていること。
2　材　料	
(1)　塗料の種類，性質及び用途について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗料について知つていること (1)　水性塗料 (2)　酒精塗料 (3)　油性塗料 (4)　繊維素誘導体塗料 (5)　合成樹脂塗料 (6)　漆 (7)　特殊塗料
(2)　塗料の選定及び調合について詳細な知識を有すること。	1　被塗装物の種類に応じた塗料の選定について知つていること。 2　各種塗料の調合について知つていること。
(3)　溶剤及び稀釈剤の種類，性質及	1　溶剤の種類，性質及び用途について知

び用途について一般的な知識を有すること。	つていること。
	2　稀釈剤の種類，性質及び用途について知つていること。
(4)　塗装用材料の種類，性質及び用途について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料について知つていること (1)　着色剤（染料及び顔料を含む） (2)　漂白剤 (3)　目止剤 (4)　研磨材 (5)　乾燥剤 (6)　硬化剤及び促進剤 (7)　つや出し剤 (8)　こし紙 (9)　マスキングテープ及びマスキングコンパウンド (10)　剝離剤（リムーバー） (11)　金属表面処理剤
3　機械及び設備 (1)　塗装用器工具の種類，用途及び使用方法について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用具について知つていること。 (1)　刷　毛 (2)　へ　ら (3)　きど棒（掃除棒） (4)　計量器 (5)　計測器 (6)　濾過用具
(2)　塗装用機械の種類，用途及び使用方法について一般的な知識を有すること。	次に掲げる塗装用機械について知つていること。 (1)　噴霧塗装機 (2)　研磨機
(3)　塗装用設備について一般的な知識を有すること。	次に掲げる装置の用途及び使用方法について知つていること。 (1)　噴霧塗装室 (2)　熱風乾燥装置 (3)　赤外線乾燥装置
4　仕様及び積算 仕様及び積算について一般的な知識を有すること。 (1)　仕様及び積算の意義について知	

つていること。

⑵ 仕様の作成ができること。

⑶ 原価計算ができること。

⑷ 設計図，仕様書等により見積書の作成ができること。

5 安全衛生

安全衛生について詳細な知識を有すること。

⑴ 作業場の整理整頓について知つていること。

⑵ 手工具の安全な取扱について知つていること。

⑶ 塗装機械の安全装置について知つていること。

⑷ 脚立，梯子等の安全な取扱について知つていること。

⑸ 安全衛生保護具の使用方法について知つていること。

⑹ 感電防止について知つていること。

⑺ 火災及び爆発防止について知つていること。

⑻ 中毒のおそれのある有機溶剤の種類を知つていること。

⑼ 換気の必要性について知つていること。

⑽ 消防法，労働安全衛生規則及び有機溶剤の中毒防止規則の関係条文について知つていること。

第2次試験

塗装作業

⑴ へら，たんぽ等の塗装用器具の製作及び使用ができること。

次に掲げる塗装用器工具の製作及び使用ができること。

⑴ へ ら

⑵ たんぽ

⑶ きど棒（掃除棒）

⑵ 噴霧塗装機の調整及び使用がで

次に掲げる機械及び器具の調整及び使用

きること。	ができること。 (1) 空気圧縮機及び空気受け (2) 空気清浄圧力調節器 (3) スプレーガン
(3) 木材素地の調整ができること。	次に掲げる素地調整ができること。 (1) 研　磨 (2) 打痕の修正 (3) 接着不良の修正 (4) 漂白及び色合せ (5) こくそかい (6) やにの処理
(4) 着色剤の調合ができること。	
(5) 着色ができること。	
(6) 目止剤の調合ができること。	
(7) 目止ができること。	1 主として次に掲げる目止ができること。 (1) 水性目止 (2) 油性目止 2 主として次に掲げる方法で目止めができること。 (1) 刷毛引き (2) へら付け
(8) 塗料の調合ができること。	
(9) 塗りこみができること。	1 次に掲げる塗装作業ができること。 (1) 刷毛塗り (2) 浸漬塗り (3) ころがし塗り (4) 流し塗り (5) たんぽずり (6) ローラ塗り (7) 吹付け塗装 2 次に掲げる塗料別の塗装作業ができること。 (1) ラッカー塗装 (2) ラックニス塗装 (3) 油性ワニス塗装 (4) 油性エナメル塗装 (5) 水性塗料の塗装

⑽ 研ぎができること。	⑹ 油性ペイント塗装 ⑺ 合成樹脂塗料の塗装 次に掲げる研ぎができること ⑴ から研ぎ ⑵ 水研ぎ ⑶ 油研ぎ
⑾ 仕上ができること。	次に掲げる仕上ができること。 ⑴ 塗りたて仕上 ⑵ たんぽずり仕上 ⑶ 油みがき仕上 ⑷ ろうみがき仕上

木工塗装工2級技術検定基準及びその細目

技能検定基準	技能検定基準の細目
第一次試験 **実　技** 技能要素 ⑴ 塗装面積についての計測器によらない判定が適確にできること。 ⑵ 塗り色の判別ができること。 ⑶ 塗料，溶剤及び稀釈剤の種類が実物について判別できること。 ⑷ 塗装用材料の種類が実物について判別できること。 ⑸ 被塗装物の材料の種類が実物について判別できること。 ⑹ 塗装法の種類が実物について判別できること。 ⑺ 塗装の欠陥についての原因及び補修方法の判定ができること。 **学　科** 1 塗装法	
⑴ 木材素地の調整について詳細な知識を有すること。	素地調整に関し，主として次に掲げる事項を知つていること。

	(1) 研　磨 (2) 打痕の修正 (3) 接着不良の修正 (4) 漂白及び色合せ (5) こくそかい (6) やにの処理
(2) 塗装工程について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装作業の内容について知つていること。 (1) 着色 (2) 目　止 (3) 下塗り (4) 中塗り (5) 上塗り (6) 仕　上 (7) 研　ぎ (8) 塗料の調合色合せ
(3) 塗装の欠陥の原因並びに防止方法及び補修方法について詳細な知識を有すること。	1　塗装の欠陥及び主な原因について知つていること。 2　塗装の欠陥をさけるため次に掲げることを知つていること。 (1) 塗料の選択 (2) 下地の調整 (3) 塗装器具の使いわけ (4) 塗装環境整備 3　補修及び塗りかえについて知つていること。
(4) 乾燥について詳細な知識を有すること。	1　乾燥方法について知つていること。 2　乾燥剤の作用について知つていること 3　温度，湿度及び換気等の影響について知つていること。 4　塗料別の乾燥過程について知つていること。
(5) 塗装法の種類及び特徴について一般的な知識を有すること。	1　次に掲げる塗装法について知つていること。 (1) 刷毛塗り (2) たんぽずり (3) 吹付け塗装 2　次に掲げる塗料別の塗装法について知

	つていること。 (1)　ラッカー塗装 (2)　ラックニス塗装 (3)　油性ワニス塗装 (4)　油性エナメル塗装 (5)　水性塗料の塗装 (6)　油性ペイント塗装 (7)　合成樹脂塗料の塗装
(6)　被塗装物の材料の種類，性質及び用途について一般的な知識を有すること。	1　木材について次に掲げる事項を知つていること。 (1)　木材の性質 (2)　樹種による用途 2　合板及び木質材料の種類，性質及び用途について知つていること。 3　次に掲げる材料の種類，性質及び用途について知つていること。 (1)　竹材及びとう材 (2)　金属材料 (3)　合成樹脂材料 (4)　ガラス
(7)　色について概略の知識を有すること。	1　原色について知つていること。 2　色相，明度及び彩度の意味について知つていること。
2　材　料	
(1)　塗料の選定及び調合について一般的な知識を有すること。	1　被塗装物の種類に応じた塗料の選定について知つていること。 2　各種塗料の調合について知つていること。
(2)　各種塗料の調合について知つていること。	次に掲げる塗料について知つていること (1)　水性塗料 (2)　酒精塗料 (3)　油性塗料 (4)　繊維素誘導体塗料 (5)　合成樹脂塗料
(3)　溶剤及び稀釈剤の種類，性質及び用途について一般的な知識を有すること。	1　溶剤の種類，性質及び用途について知つていること。 2　稀釈剤の種類，性質及び用途について知つていること。

(4) 塗装の材料の種類，性質及び用途について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料について知つていること (1) 着色剤（染料及び顔料を含む） (2) 漂白剤 (3) 目止剤 (4) 研磨剤 (5) 乾燥剤 (6) 硬化剤及び促進剤 (7) つや出し剤 (8) こし紙 (9) マスキングテープ及びマスキングコンパウンド (10) 剝離剤（リムーバー） (11) 金属表面処理剤
3 機器及び設備 (1) 塗装用工具の種類，用途及び使用方法について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用具について知つていること。 (1) へ ら (2) 刷 毛 (3) きど棒（掃除棒） (4) 計量器 (5) 計測器 (6) 濾過用具
(2) 塗装用機械の種類，用途及び使用方法について一般的な知識を有すること。	次に掲げる塗装用機械について知つていること。 (1) 噴霧塗装機 (2) 研磨機
(3) 塗装用設備について一般的な知識を有すること。	次に掲げる装置の用途及び使用方法について知つていること。 (1) 噴霧塗装室 (2) 熱風乾燥装置 (3) 赤外線乾燥装置
4 安全衛生 安全衛生について詳細な知識を有すること。 1 作業場の整理整頓について知つていること。 2 手工具の安全な取扱について知つていること。	

3 塗装機械の装置について知つていること。	
4 脚立，梯子等の安全な取扱について知つていること。	
5 安全衛生保護具の使用法について知つていること。	
6 感電防止について知つていること。	
7 火災及び爆発防止について知つていること。	
8 中毒のおそれのある有機溶剤の種類を知つていること。	
9 換気の必要性について知つていること。	
10 消防法，労働安全衛生規則及び有機溶剤の中毒防止規則の関係条文について知つていること。	
第2次試験	
実 技	
塗装作業	
(1) へら，たんぽ等の塗装用器工具の製作及び使用ができること。	次に掲げる塗装用器工具の製作及び使用ができること。 (1) へ ら (2) たんぽ (3) きど棒（掃除棒）
(2) 噴霧塗装機の調整及び使用ができること。	次に掲げる機械及び器具の調整及び使用ができること。 (1) 空気圧縮機及び空気受け (2) 空気清浄圧力調整器 (3) スプレーガン
(3) 木材素地の調整ができること。	次に掲げる素地調整ができること。 (1) 研 磨 (2) 打痕の修正 (3) 接着不良の調整 (4) 漂白及び色合せ (5) こくそかい
(4) 着色剤の調合ができること。	(6) やにの処理

(5) 着色ができること。 (6) 目止剤の調合ができること。 (7) 目止ができること。	1 主として次に掲げる目止ができること。 (1) 水性目止 (2) 油性目止 2 主として次に掲げる方法で目止ができること。 (1) 刷毛引き (2) へら付け
(8) 塗料の調合ができること。 (9) 塗りこみができること。	1 次に掲げる塗装作業ができること。 (1) 刷毛塗り (2) たんぽずり (3) 吹付け塗装 2 次に掲げる塗料別の塗装作業ができること。 (1) ラッカー塗装 (2) ラックニス塗装 (3) 油性ワニス塗装 (4) 油性エナメル塗装 (5) 水性塗料の塗装 (6) 油性ペイント塗装 (7) 合成樹脂塗料の塗装
(10) 研ぎができること。	次に掲げる研ぎができること。 (1) から研ぎ (2) 水研ぎ (3) 油研ぎ
(11) 仕上ができること。	次に掲げる仕上ができること。 (1) 塗りたて仕上 (2) たんぽずり仕上 (3) 油みがき仕上 (4) ろうみがき仕上

建築塗装工1級技能検定基準及びその細目

技能検定基準	技能検定基準の細目
第1次試験	
実　技	
技能要素	
(1) 塗装面積についての計測器によらない判定ができること。	
(2) 塗り色の判定ができること。	
(3) 塗料及びうすめ液の種類が実物について判定できること。	
(4) 塗装用補助材料の種類が実物について判定できること。	
(5) 被塗装物の材料の種類が実物について判定できること。	
(6) 塗装法の種類が実物について判定できること。	
(7) 塗装の欠陥についての原因及び補修方法の判定ができること。	
(8) 塗装用器工具の名称及び用途が実物について判定できること。	
(9) 塗装素地の種類に適する塗料及び塗装法の判定ができること。	
学　科	
1　塗装法	
(1) 素地ごしらえについて詳細な知識を有すること。	次に掲げる被塗装物の素地ごしらえについて知つていること。 (1) 木　部 (2) 鉄　部 (3) 軽金属 (4) 亜鉛メッキ面 (5) プラスター，モルタル，漆喰及びコンクリート面
(2) 塗装の方法について詳細な知識を有すること。	1　次に掲げる塗装法の種類及び特徴について知つていること。

	(1) 刷毛塗り (2) 吹付け塗り (3) たんぽずり (4) ローラ塗り (5) 浸漬塗り (6) ころがし塗り (7) 流し塗り (8) 静電塗装 (9) 焼付け塗装 2 次に掲げる塗料別の塗装法について知つていること。 (1) 調合ペイント塗装 (2) エナメル塗装 (3) ラッカー塗装 (4) 油ワニス塗装 (5) 酒精ワニス塗装 (6) 水性塗料塗装 (7) 合成樹脂エマルジョンペイント塗装 (8) 合成樹脂塗料塗装 (9) セメントウォーターペイント塗装 (10) 多彩色塗料塗装 3 次に掲げる変り塗りについて知つていること。 (1) コルク，砂等を用いる粗面塗装 (2) 布張り塗装 (3) コンビネーション塗装 (4) スチップル塗装 (5) 木目及び石目塗装 4 塗替塗装に関し，主として次に掲げる事項を知つていること。 (1) 古塗膜の剥離の方法 (2) 塗替塗装の方法
(3) 塗装の工程について詳細な知識を有すること。	1 被塗装物及び塗料の種類に応じた塗装の工程について知つていること。 2 仕上の種類に応じた塗装の工程について知つていること。 3 次に掲げる塗装作業の内容について知つていること。

	(1) 木部の下塗り (2) サビ止 (3) 穴うめ (4) パテかい (5) 吸いこみ止め (6) 着　色 (7) 目　止 (8) 下地付け (9) 研　ぎ (10) 中塗り (11) 上塗り (12) みがき仕上
(4) 塗料の色合せについて詳細な知識を有すること。	1 色合せの方法について知つていること。 2 色合せに用いる原色塗料の選定について知つていること。
(5) 塗装の欠陥について一般的な知識を有すること。	1 塗装の欠陥及び主な原因について知つていること。 2 塗装の欠陥をさけるため次に掲げることを知つていること。 (1) 塗料の選択 (2) 塗装器具の使い分け (3) 塗装環境 3 補修方法について知つていること。
(6) 塗料の乾燥について一般的な知識を有すること。	1 塗料別の乾燥過程について知つていること。 2 乾燥方法について知つていること。 3 温度，湿度及び換気等の影響について知つていること。
(7) 被塗装物の材料について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料の種類及び性質について知つていること。 (1) 木　材 (2) 合　板 (3) 金属材料 (4) モルタル・コンクリート (5) 繊維板 (6) 塗壁材料 (7) セメント製品

	⑻ 石膏ボード
⑻ 塗装工事における養生について一般的な知識を有すること。	塗装中及び塗装後の養生に関し，主として次に掲げる事項を知つていること。 ⑴ 塗面の保護 ⑵ 汚染の防止
2 材 料	
⑴ 塗料について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗料の種類，性質及び用途について知つていること。 ⑴ ボイル油 ⑵ 堅練りペイント ⑶ 種ペイント ⑷ 調合ペイント ⑸ 合成樹脂調合ペイント ⑹ サビ止ペイント ⑺ 油ワニス ⑻ 黒ワニス ⑼ 酒精ワニス ⑽ 油性エナメル ⑾ アルミニウムペイント ⑿ 金属前処理塗料 ⒀ 下地塗料 ⒁ クリヤラッカー ⒂ ラッカーエナメル ⒃ 水性塗料 ⒄ 合成樹脂ワニス ⒅ 合成樹脂エナメル ⒆ 合成樹脂エマルジョンペイント ⒇ セメントウォーターペイント (21) 耐薬品，防火等の特殊塗料 (22) ステイン類 (23) パ テ
⑵ 塗料の選定及び調合について詳細な知識を有すること。	1 塗装の目的及び被塗装物の種類に応じた塗料の選定について知つていること。 2 各種塗料の調合について知つていること。
⑶ うすめ液について一般的な知識を有すること。	うすめ液の種類，性質及び用途について知つていること。
⑷ 塗装用補助材料について一般的	次に掲げる材料の種類，性質及び用途に

な知識を有すること。	ついて知つていること。 (1)　漂白剤 (2)　目止材 (3)　研磨材 (4)　ドライヤー (5)　つや出し剤 (6)　剝離剤（リムーバー） (7)　こし紙 (8)　マスキングテープ及びマスキングコンパウンド
3　機器及び設備 (1)　塗装用工具について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用工具の種類，用途及び使用方法について知つていること。 (1)　刷　毛 (2)　ローラ (3)　へ　ら (4)　たんぽ (5)　計器類 (6)　こしわけ用工具 (7)　さび落し用工具 (8)　定　盤
(2)　塗装用機械について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用機械の種類，用途及び使用方法について知つていること。 (1)　噴霧塗装機 (2)　研磨機 (3)　サビ落し用機械
(3)　塗装用設備について概略の知識を有すること。	次に掲げる設備の種類及び用途について知つていること。 (1)　噴霧塗装室 (2)　静電塗装装置 (3)　熱風乾燥装置 (4)　赤外線乾燥装置 (5)　焼付用炉
4　色　彩 色彩について一般的な知識を有すること。	1　原色について知つていること 2　色相，明度及び彩度の表示方法について知つていること。 3　色彩と採光及び照明との関係について

	知つていること。 4　色彩調節について知つていること。
5　仕様及び積算並びに施工計画	
(1)　仕様及び積算について一般的な知識を有すること。	次に掲げる事項について知つていること。 (1)　仕様書が理解できること。 (2)　設計図，仕様書等により見積書の作成ができること。
(2)　施工計画について一般的な知識を有すること。	1　施工計画について次に掲げる事項を知つていること。 (1)　施工順序 (2)　材料の手配，搬入及び保管 (3)　作業員の配置 (4)　作業器材の選定及び配置 (5)　関連他工事との連けい 2　工程表の作成ができること。
6　建築概要	
(1)　建築構造について概略の知識を有すること。	次に掲げる構造の特徴について知つていること。 (1)　木構造 (2)　鉄筋コンクリート構造 (3)　組積構造 (4)　鉄骨構造
(2)　建築物の主要部分の名称について概略の知識を有すること。	次に掲げる箇所の各部名称について知つていること。 (1)　軸　組 (2)　小屋組 (3)　屋　根 (4)　天　井 (5)　床 (6)　壁 (7)　開口部 (8)　階　段
(3)　建築設計図について概略の知識を有すること。	1　設計図の関連部分の読図ができること。 2　製図記号，略記号，尺度，断面表示等について知つていること。
7　安全衛生	

(1) 火災及び爆発の防止その他安全について詳細な知識を有すること。	1　塗料等の引火性，爆発性及び発火性材料の取扱い及び貯蔵について知つていること。 2　安全作業について次に掲げる事項を知つていること。 (1) 作業場所の整理整頓 (2) 各種器工具の安全な取扱 (3) 塗装機械の安全装置 (4) 丸太足場，鋼管足場，つり足場，脚立，はしご等の安全な取扱 (5) 作業服及びその他の装具 (6) 安全保護具の使用方法 (7) 感電及びろう電の防止
(2) 中毒の予防その他衛生について詳細な知識を有すること。	1　中毒のおそれのある有機溶剤の毒性について知つていること。 2　労働衛生保護具の使用方法について知つていること。
第2次試験 **実　技** 塗装作業 (1) へら及びたんぽの製作ができること。	
(2) 噴霧塗装機の調整及び使用ができること。	次に掲げる機械及び器具の調整及び使用ができること。 (1) 空気圧縮機 (2) 空気清浄圧力調整器 (3) スプレーガン
(3) 素地ごしらえができること。 (4) 塗料の調合及び色合せができること。 (5) 着色ができること。 (6) 下地材の調合及び下地付けができること。 (7) 目止材の調合及び目止ができること。	
(8) 塗りができること。	1　次に掲げる塗り作業ができること。 (1) はけ塗り

(9) 研ぎができること。 (10) 仕上ができること。	(2) ローラ塗り (3) たんぽずり (4) 吹付け塗り 2 次に掲げる塗料別の塗装作業ができること。 (1) 調合ペイント塗装 (2) 油ワニス塗装 (3) エナメル塗装 (4) ラッカー塗装 (5) セラックニス塗装 (6) 水性塗料塗装 (7) 合成樹脂塗料塗装 (8) 合成樹脂エマルジョンペイント塗装 次に掲げる研ぎができること。 (1) から研ぎ (2) 水研ぎ (3) ガソリン研ぎ 次に掲げる仕上ができること。 (1) 胴ずり仕上 (2) みがき仕上 (3) たんぽずり仕上

建築塗装工2級技能検定基準及びその細目

技能検定基準	技能検定基準の細目
第1次試験 **実 技** 技能要素 (1) 塗装面積についての計測器によらない判定ができること。 (2) 塗り色の判定ができること。 (3) 塗料及びうすめ液の種類が実物について判定できること。 (4) 塗装用補助材料の種類が実物について判定できること。	

(5) 被塗装物の材料の種類が実物について判定できること。	
(6) 塗装用器工具の名称及び用途が実物について判定できること。	
(7) 塗装素地の種類に適する塗料及び塗装法の判定ができること。	
学 科	
1 塗装法	
(1) 素地ごしらえについて詳細な知識を有すること。	次に掲げる被塗装物の素地ごしらえについて知つていること。 (1) 木 部 (2) 鉄 部 (3) 軽金属 (4) 亜鉛メッキ面 (5) プラスター，モルタル，漆喰及びコンクリート面
(2) 塗装の工程について詳細な知識を有すること。	1 被塗装物及び塗料の種類に応じた塗装の工程について知つていること。 2 仕上の種類に応じた塗装の工程について知つていること。 3 次に掲げる塗装作業の内容について知つていること。 (1) 木部の下塗り (2) サビ止 (3) 穴うめ (4) パテかい (5) 吸いこみ止 (6) 着 色 (7) 目 止 (8) 下地付け (9) 研 ぎ (10) 中塗り (11) 上塗り (12) みがき仕上
(3) 塗装方法について一般的な知識を有すること。	1 次に掲げる塗装法の種類及び特徴について知つていること。 (1) 刷毛塗り (2) 吹付け塗り

	(3) たんぽずり (4) ローラ塗り (5) 浸漬塗り 2 次に掲げる塗料別の塗装法について知つていること。 (1) 調合ペイント (2) エナメル塗装 (3) ラッカー塗装 (4) 油ワニス塗装 (5) 酒精ワニス塗装 (6) 水性塗料塗装 (7) 合成樹脂エマルジョンペイント塗装 (8) 合成樹脂塗料塗装 (9) セメントウォーターペイント塗装 (10) 多彩色塗料塗装 3 次に掲げる変り塗りについて知つていること。 (1) コルク，砂等を用いる粗面塗装 (2) 布張り塗装 (3) スチップル塗装 4 塗替え塗装に関し，主として次に掲げる事項を知つていること。 (1) 古塗膜の剥離の方法 (2) 塗替え塗装の方法
(4) 塗料の色合せについて一般的な知識を有すること。	1 色合せの方法について知つていること。 2 色合せに用いる原色塗料の選定について知つていること。
(5) 塗装の欠陥について一般的な知識を有すること。	1 塗装の欠陥及び主な原因について知つていること。 2 塗装の欠陥をさけるため次に掲げることを知つていること。 (1) 塗料の選択 (2) 塗装器具の使いわけ (3) 塗装環境 3 補修方法について知つていること。
(6) 被塗装物の材料について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料の種類及び性質について知つていること。

	(1) 木　材 (2) 合　板 (3) 金属材料 (4) モルタル・コンクリート (5) 繊維板 (6) 塗壁材料 (7) セメント製品 (8) 石膏ボード
(7) 塗装工事における養生について一般的な知識を有すること。	塗装中及び塗装後の養生に関し，主として次に掲げる事項を知つていること。 (1) 塗面の保護 (2) 汚染の防止
(8) 塗料の乾燥について概略の知識を有すること。	1　塗料別の乾燥過程について知つていること。 2　乾燥方法について知つていること。 3　温度，湿度及び換気等の影響について知つていること。
2　材　料 (1) 塗料について一般的な知識を有すること。	次に掲げる塗料の種類，性質及び用途について知つていること。 (1) ボイル油 (2) 堅練ペイント (3) 種ペイント (4) 調合ペイント (5) 合成樹脂調合ペイント (6) サビ止ペイント (7) 油ワニス (8) 黒ワニス (9) 酒精ワニス (10) 油性エナメル (11) アルミニウムペイント (12) 下地塗料 (13) クリヤラッカー (14) ラッカーエナメル (15) 水性塗料 (16) 合成樹脂ワニス (17) 合成樹脂エナメル (18) 合成樹脂エマルジョンペイント

	⒆ セメントウォーターペイント ⒇ ステイン類 (21) パテ
⑵ 塗料の選定及び調合について一般的な知識を有すること。	1 塗装の目的及び被塗装物の種類に応じた塗料の選定について知つていること。 2 各種塗料の調合について知つていること。
⑶ うすめ液について一般的な知識を有すること。	うすめ液の種類，性質及び用途について知つていること。
⑷ 塗装用補助材料について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料の種類，性質及び用途について知つていること。 ⑴ 漂白剤 ⑵ 目止材 ⑶ 研磨材 ⑷ ドライヤー ⑸ つや出し剤 ⑹ 剝離剤（リムーバー） ⑺ こし紙 ⑻ マスキングテープ及びマスキングコンパウンド
3 機器及び設備	
⑴ 塗装用器工具について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用器工具の種類，用途及び使用方法について知つていること。 ⑴ 刷 毛 ⑵ ローラ ⑶ へ ら ⑷ たんぽ ⑸ 計器類 ⑹ こしわけ用具 ⑺ サビ落し用工具 ⑻ 定 盤
⑵ 塗装用機械について一般的な知識を有すること。	次に掲げる塗装用機械の種類，用途及び使用方法について知つていること。 ⑴ 噴霧塗装機 ⑵ 研磨機 ⑶ サビ落し用機械
⑶ 塗装用設備について概略の知識を有すること。	次に掲げる設備の種類及び用途について知つていること。

	(1)　噴霧塗装室 (2)　赤外線乾燥装置
4　色　彩 色彩について一般的な知識を有すること。	1　原色について知つていること。 2　色相，明度及び彩度の表示方法について知つていること。 3　色彩と採光及び照明との関係について知つていること。 4　色彩調節について知つていること。
5　仕様及び積算並びに施工計画 (1)　仕様及び積算について概略の知識を有すること。	次に掲げる事項について知つていること。 (1)　仕様書が理解できること。 (2)　簡単な塗装工事の見積りができること。
(2)　施工計画について概略の知識を有すること。	1　施工計画について次に掲げる事項を知つていること。 (1)　施工順序 (2)　材料の手配，搬入及び保管 (3)　作業員の配置 (4)　作業器材の選定及び配置 (5)　関連他工事との連けい 2　工程表が理解できること。
6　建築概要 (1)　建築構造について概略の知識を有すること。	次に掲げる構造の特徴について知つていること。 (1)　木構造 (2)　鉄筋コンクリート構造 (3)　組積構造 (4)　鉄骨構造
(2)　建築物の主要部分の名称について概略の知識を有すること。	次に掲げる箇所の各部名称について知つていること。 (1)　軸　組 (2)　小屋組 (3)　屋　根 (4)　天　井 (5)　床 (6)　壁

	(7) 開口部 (8) 階　段
7　安全衛生 (1) 火災及び爆発の防止その他安全について詳細な知識を有すること。	1　塗料等の引火性，爆発性及び発火性材料の取扱い及び貯蔵について知つていること。 2　安全作業について次に掲げる事項を知つていること。 (1) 作業場所の整理整頓 (2) 各種器工具の安全な取扱 (3) 塗装機械の安全装置 (4) 丸太足場，鋼管足場，つり足場，脚立，はしご等の安全な取扱 (5) 作業服及びその他の装具 (6) 安全保護具の使用方法 (7) 感電及びろう電の防止
(2) 中毒の予防その他衛生について詳細な知識を有すること。	1　中毒のおそれのある有機溶剤の毒性について知つていること。 2　労働衛生保護具の使用方法について知つていること。
第2次試験 **実　技** 塗装作業 (1) へら及びたんぽの製作ができること。	
(2) 噴霧塗装機の調整及び使用ができること。	次に掲げる機械及び器具の調整及び使用ができること。 (1) 空気圧縮機 (2) 空気清浄圧力調整器 (3) スプレーガン
(3) 素地ごしらえができること。 (4) 塗料の調合及び色合せができること。 (5) 着色ができること。 (6) 下地材の調合及び下地付けができること。 (7) 目止材の調合及び目止ができる	

こと。 (8)　塗りができること。	1　次に掲げる塗り作業ができること。 (1)　刷毛塗り (2)　ローラ塗り (3)　たんぽずり (4)　吹付け塗り 2　次に掲げる塗料別の塗装作業ができること。 (1)　調合ペイント塗装 (2)　油ワニス塗装 (3)　エナメル塗装 (4)　ラッカー塗装 (5)　セラックニス塗装 (6)　水性塗料塗装 (7)　合成樹脂塗料塗装 (8)　合成樹脂エマルジョンペイント塗装
(9)　研ぎができること。	次に掲げる研ぎができること。 (1)　から研ぎ (2)　水研ぎ (3)　ガソリン研ぎ
(10)　仕上ができること。	次に掲げる仕上ができること。 (1)　胴ずり仕上 (2)　みがき仕上 (3)　たんぽずり仕上

金属塗装工１級技能検定基準及びその細目

技能検定基準	技能検定基準の細目
第１次試験 **実　技** 技能要素 (1)　塗り色の判定ができること。 (2)　塗料及びうすめ液の種類が実物について判定できること。 (3)　塗装用補助材料の種類が実物について判定できること。	

(4) 被塗装物の材料の種類が実物について判定できること。 (5) 塗装法の種類が実物について判定できること。 (6) 塗装の欠陥についての原因及び補修方法の判定ができること。 (7) 塗装用器工具の名称及び用途が実物について判定できること。 (8) 塗装素地の種類に適する塗料及び塗装法の判定ができること。	
学　科	
1　塗装法	
(1) 素地ごしらえについて詳細な知識を有すること。	次に掲げるものの種類及び特徴について知つていること。 (1) 脱脂処理 (2) サビ落し処理 (3) 化成皮膜処理
(2) 塗装の方法につて詳細な知識を有すること。	1　次に掲げる塗装法の特徴及び用途について知つていること。 (1) 吹付け塗り (2) 静電塗装 (3) 刷毛塗り (4) 浸漬塗り (5) ローラー塗り (6) ころがし塗り (7) 流し塗り (8) へら塗り (9) ステンシル塗装 2　次に掲げる変わり塗りの主たる特徴について知つていること。 (1) メタリック塗装 (2) ハンマートーン塗装 (3) ちりめん塗装 (4) 結晶塗装 (5) クラッキングラッカー塗装 (6) スチップル塗装 (7) 木目塗装及び石目塗装 (8) なし地塗装

	⑼　水玉塗装 ⑽　多彩色塗装 ⑾　フロック塗装 ⑿　パール塗装 3　塗替え塗装における古塗膜の処理調整について知つていること。
⑶　塗装の工程について詳細な知識を有すること。	1　一般的な被塗装物の用途に応じた塗装の工程について知つていること。 2　主たる塗料の種類に応じた塗装の工程について知つていること。 3　塗装の工程に関し，次に掲げる作業の方法について知つていること。 ⑴　素地ごしらえ ⑵　サビ止 ⑶　ひろいパテ付け ⑷　下地パテ付け ⑸　研　ぎ ⑹　中塗り ⑺　仕上塗り ⑻　みがき仕上
⑷　塗料の色合せについて一般的な知識を有すること。	1　色合せの時期及び環境の選定について知つていること。 2　色の組合せについて知つていること。
⑸　塗装の欠陥の原因並びに防止方法及び補修方法について一般的な知識を有すること。	1　次に掲げる欠陥の種類，原因及び防止方法について知つていること。 ⑴　主として被塗装物に起因する欠陥 ⑵　主として塗料に起因する欠陥 ⑶　主として塗装方法に起因する欠陥 ⑷　主として塗装用器工具，機械及び設備に起因する欠陥 ⑸　主として塗装環境に起因する欠陥 ⑹　主として乾燥方法に起因する欠陥 ⑺　主として塗装後の環境に起因する欠陥 2　欠陥の種類に応じた補修方法について知つていること。
⑹　塗料の乾燥について一般的な知識を有すること。	1　塗料の乾燥方法について知つていること。

	2　温度，湿度，換気などが塗料の乾燥に及ぼす影響について知つていること。 3　乾燥過程における塗り重ねの可能な時期について知つていること。
(7)　養生について一般的な知識を有すること。	主として次に掲げる事項について知つていること。 (1)　塗面の保護 (2)　汚染の防止
(8)　被塗装物の材料について概略の知識を有すること。	次に掲げる金属材料の主たる種類及び性質について知つていること。 (1)　炭素鋼及び鋳鉄材 (2)　特殊鋼材 (3)　銅及び銅合金材 (4)　アルミニウム及びアルミニウム合金材 (5)　亜鉛及び亜鉛引鋼材
2　材　料 (1)　塗料について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗料の種類，性質及び用途について知つていること。 (1)　ボイル油 (2)　堅練りペイント (3)　種ペイント (4)　調合ペイント (5)　合成樹脂調合ペイント (6)　サビ止ペイント (7)　油ワニス (8)　黒ワニス (9)　酒精ワニス (10)　油性エナメル (11)　アルミニウムペイント (12)　金属前処理塗料（ウオッシュプライマー） (13)　下地塗料 (14)　クリヤラッカー (15)　ラッカーエナメル (16)　合成樹脂ワニス (17)　合成樹脂エナメル (18)　合成樹脂エマルジョンペイント

	⒆　漆系塗料 ⒇　耐薬品，螢光等の特殊な用途に使用する塗料
⑵　塗料の選定及び調合について一般的な知識を有すること。	1　塗装の目的及び被塗装物の種類に応じた塗料の選定について知つていること。 2　各種塗料の調合について知つていること。
⑶　うすめ液について一般的な知識を有すること。	うすめ液の種類，性質及び用途について知つていること。
⑷　塗装用補助材料について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料の種類，性質及び用途について知つていること。 ⑴　脱脂剤 ⑵　脱錆剤 ⑶　研磨材 ⑷　ドライヤー ⑸　つや出し剤 ⑹　剝離剤（リムーバー） ⑺　こし紙 ⑻　マスキングテープ及びマスキングコンパウンド
3　機器及び設備	
⑴　塗装用器工具について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用器工具の種類，用途及び使用方法について知つていること。 ⑴　スプレーガン ⑵　刷　毛 ⑶　ローラ ⑷　へ　ら ⑸　たんぽ ⑹　測定器類 ⑺　こしわけ用具 ⑻　サビ落し用器工具 ⑼　定　盤
⑵　塗装用機械について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用機械の種類，用途及び使用方法について知つていること。 ⑴　噴霧塗装機 ⑵　静電塗装機 ⑶　研磨機 ⑷　サビ落し用機械

(3) 塗装用設備について一般的な知識を有すること。	次に掲げる設備の種類及び用途について知つていること。 (1) 噴霧塗装装置 (2) 静電塗装装置 (3) 熱風乾燥装置 (4) 赤外線乾燥装置 (5) 焼付用炉 (6) 除塵装置
4 色 彩 色彩について一般的な知識を有すること。	1 色の分類及び塗料における三原色について知つていること。 2 色相，明度及び彩度の表示方法について知つていること。 3 色彩の効果について知つていること。
5 仕様及び積算並びに施工計画 (1) 仕様及び積算について概略の知識を有すること。	次に掲げる事項について知つていること。 (1) 仕様書及び見積書の目的 (2) 仕様書，見積書と設計図との関係 (3) 材料及び工数の見積り方
(2) 施工計画について概略の知識を有すること。	1 施工計画に関し，次に掲げる事項について知つていること。 (1) 施工順序 (2) 材料の手配，搬入及び保管 (3) 作業員の配置 (4) 作業器材の選定及び配置 (5) 関連作業との連けい 2 工程表の作成について知つていること。
6 安全衛生 (1) 火災及び爆発の防止，その他安全について詳細な知識を有すること。	1 塗料等の引火性，爆発性及び発火性材料の取扱い及び貯蔵について知つていること。 2 安全作業に関し，次に掲げる事項について知つていること。 (1) 作業場の整理整とん (2) 各種器工具の安全な取扱 (3) 塗装機械の安全装置及び安全な取扱

	(4) 脚立，はしご等による高所作業の安全 (5) 作業服及びその他の装具による安全 (6) 安全保護具の使用方法 (7) 運搬機械，チェンブロック等による重要物取扱作業の安全 (8) 感電及びろう電の防止
(2) 中毒の予防その他衛生について詳細な知識を有すること。	1　中毒のおそれのある有機溶剤の毒性について知つていること。 2　労働衛生保護具の使用方法について知つていること。
第2次試験 **実　技** 塗装作業 (1) へらの製作ができること。	
(2) 噴霧塗装機の調整及び使用ができること。	次に掲げるものの調整及び使用ができること。 (1) スプレーガン (2) 空気清浄圧力調整器 (3) 空気圧縮機
(3) 素地ごしらえができること。 (4) 塗料の調合および色合せができること。 (5) 下地材の調合及び下地付けができること。	
(6) 塗りができること。	1　次に掲げる塗り作業ができること。 (1) 吹付け塗り (2) 刷毛塗り (3) ローラ塗り 2　次に掲げる塗料別の塗装作業ができること。 (1) 調合ペイント塗装 (2) 合成樹脂調合ペイント塗装 (3) 油性エナメル塗装 (4) ラッカーエナメル塗装 (5) 合成樹脂エナメル塗装

(7) 研ぎができること。	次に掲げる研ぎができること。 (1) から研ぎ (2) 水研ぎ
(8) みがき仕上ができること。	

金属塗装工2級技能検定基準及びその細目

技能検定基準	技能検定基準の細目
第1次試験	
実 技	
技能要素 (1) 塗り色の判定ができること。 (2) 塗料及びうすめ液の種類が実物について判定できること。 (3) 塗装用補助材料の種類が実物について判定できること。 (4) 被塗装物の材料の種類が実物について判定できること。 (5) 塗装用器工具の名称及び用途が実物について判定できること。 (6) 塗装素地の種類に適する塗料及び塗装法の判定ができること。	
学 科	
1 塗装法	
(1) 素地ごしらえについて詳細な知識を有すること。	次に掲げるものの種類及び特徴について知っていること。 (1) 脱脂処理 (2) サビ落し処理 (3) 化成被膜処理
(2) 塗装の方法について詳細な知識を有すること。	1 次に掲げる塗装法の特徴及び用途について知っていること。 (1) 吹付け塗り (2) 静電塗装 (3) 刷毛塗り (4) 浸漬塗り

	(5)　ローラ塗り 2　次に掲げる変り塗りの主たる特徴について知つていること。 (1)　メタリック塗装 (2)　ハンマートーン塗装 (3)　ちりめん塗装 (4)　結晶塗装 (5)　クラッキングラッカー塗装 3　塗替え塗装における古塗膜の処理調整について知つていること。
(3)　塗装の工程について詳細な知識を有すること。	1　一般的な被塗装物の用途に応じた塗装の工程について知つていること。 2　主たる塗料の種類に応じた塗装の工程について知つていること。 3　塗装の工程に関し，次に掲げる作業の方法について知つていること。 (1)　素地ごしらえ (2)　サビ止 (3)　ひろいパテ付け (4)　下地パテ付け (5)　研　ぎ (6)　中塗り (7)　仕上塗り (8)　みがき仕上
(4)　塗料の色合せについて一般的な知識を有すること。	1　色合せの時期及び環境の選定について知つていること。 2　色の組合せについて知つていること。
(5)　塗装の欠陥の原因並びに防止方法及び補修方法について一般的な知識を有すること。	1　次に掲げる欠陥の種類，原因及び防止方法について知つていること。 (1)　主として被塗装物に起因する欠陥 (2)　主として塗料に起因する欠陥 (3)　主として塗装方法に起因する欠陥 (4)　主として塗装用器工具，機械及び設備に起因する欠陥 (5)　主として塗装環境に起因する欠陥 (6)　主として乾燥方法に起因する欠陥 (7)　主として塗装後の環境に起因する欠陥

	2　欠陥の種類に応じた補修方法について知つていること。
(6)　塗料の乾燥について一般的な知識を有すること。	1　塗料の乾燥方法について知つていること。 2　温度，湿度，換気等が塗料の乾燥に及ぼす影響について知つていること。 3　乾燥過程における塗り重ねの可能な時期について知つていること。
(7)　養生について一般的な知識を有すること。	主として次に掲げる事項について知つていること。 (1)　塗面の保護 (2)　汚染の防止
2　材　料 (1)　塗料について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗料の種類，性質及び用途について知つていること。 (1)　ボイル油 (2)　堅練りペイント (3)　種ペイント (4)　調合ペイント (5)　合成樹脂調合ペイント (6)　サビ止ペイント (7)　油ワニス (8)　黒ワニス (9)　酒精ワニス (10)　油性エナメル (11)　アルミニウムペイント (12)　金属前処理塗料（ウォッシュプライマー） (13)　下地塗料 (14)　クリヤラッカー (15)　ラツカーエナメル (16)　合成樹脂ワニス (17)　合成樹脂エナメル (18)　合成樹脂エマルジョンペイント (19)　漆系塗料 (20)　耐薬品，螢光等の特殊な用途に使用する塗料
(2)　塗料の選定及び調合について一	1　塗装の目的及び被塗装物の種類に応じ

般的な知識を有すること。	た塗料の選定について知っていること。 2　各種塗料の調合について知っていること。
(3)　うすめ液について一般的な知識を有すること。	うすめ液の種類，性質及び用途について知っていること。
(4)　塗装用補助材料について一般的な知識を有すること。	次に掲げる材料の種類，性質及び用途について知っていること。 (1)　脱脂剤 (2)　脱錆剤 (3)　研磨材 (4)　ドライヤー (5)　つや出し剤 (6)　剝離剤（リムーバー） (7)　こし紙 (8)　マスキングテープ及びマスキングコンパウンド
3　機器及び設備	
(1)　塗装用器工具について詳細な知識を有すること。	次に掲げる塗装用器工具の種類，用途及び使用方法について知っていること。 (1)　スプレーガン (2)　は　け (3)　ローラ (4)　へ　ら (5)　たんぽ (6)　測定器類 (7)　こしわけ用具 (8)　サビ落し用器工具 (9)　定　盤
(2)　塗装用機械について詳細な知識を有すること。	1　噴霧塗装機の種類，用途及び使用方法について知っていること。 2　次に掲げる塗装用機械の種類および用途について知っていること。 (1)　静電塗装機 (2)　研磨機 (3)　サビ落し用機械
(3)　塗装用設備について一般的な知識を有すること。	次に掲げる設備の種類及び用途について知っていること。 (1)　噴霧塗装装置

	(2) 静電塗装装置 (3) 熱風乾燥装置 (4) 赤外線乾燥装置 (5) 焼付用炉 (6) 除塵装置
4 色　彩 色彩について概略の知識を有すること。	1 色の分類及び塗料における三原色について知つていること。 2 色相，明度及び彩度の表示方法について知つていること。
5 仕様及び施工計画 (1) 仕様について概略の知識を有すること。	次に掲げる事項について知つていること。 (1) 仕様書の目的 (2) 仕様書と設計図との関係
(2) 施工計画について概略の知識を有すること。	1 施工計画に関し，次に掲げる事項について知つていること。 (1) 施工順序 (2) 材料の手配，搬入及び保管 (3) 作業員の配置 (4) 作業器材の選定及び配置 (5) 関連作業との連けい 2 工程表の作成について知つていること。
6 安全衛生 (1) 火災及び爆発の防止その他安全について詳細な知識を有すること。	1 塗料等の引火性，爆発性及び発火性材料の取扱い及び貯蔵について知つていること。 2 安全作業に関し，次に掲げる事項について知つていること。 (1) 作業場の整理整頓 (2) 各種器工具の安全な取扱 (3) 塗装機械の安全装置及び安全な取扱 (4) 脚立，はしご等による高所作業の安全 (5) 作業服及びその他の装具による安全 (6) 安全保護具の使用方法 (7) 運搬機械，チェンブロック等による

	重量物取扱作業の安全 (8) 感電及びろう電の防止
(2) 中毒の予防その他衛生について詳細な知識を有すること。	1 中毒のおそれのある有機溶剤の毒性について知つていること。 2 労働衛生保護具の使用方法について知つていること。
第2次試験	
実 技	
塗装作業	
(1) へらの製作ができること。	
(2) 噴霧塗装機の調整及び使用ができること。	次に掲げるものの調整及び使用ができること。 (1) スプレーガン (2) 空気清浄圧力調整器 (3) 空気圧縮機
(3) 素地ごしらえができること。	
(4) 塗料の調合及び色合せができること。	
(5) 下地材の調合及び下地付けができること。	
(6) 塗りができること。	1 次に掲げる塗り作業ができること。 (1) 吹付け塗り (2) 刷毛塗り (3) ローラ塗り 2 次に掲げる塗料別の塗装作業ができること。 (1) 調合ペイント塗装 (2) 合成樹脂調合ペイント塗装 (3) 油性エナメル塗装 (4) ラッカーエナメル塗装 (5) 合成樹脂エナメル塗装
(7) 研ぎができること。	次に掲げる研ぎができること。 (1) から研ぎ (2) 水研ぎ
(8) みがき仕上ができること。	

Ⅷ 模擬試験問題集

模擬試験問題の出題に当たつて

この練習問題は過去に行なわれた塗装工の技能検定に出題された問題ではなく，受験者の実力を養成するための問題であり，諸君がすでに色々な方法で勉強した結果，どの程度の実力がついたかを判定する材料として，出題したものである。問題は，紙数の都合で，多くをのせられなかつたが，少しでも御参考になれば幸甚である。（答えは341頁参照）

塗装機械試験問題　5題

1　次の文はスプレーガンを選定する基本的要素を記述したものである。誤つているものに×印をつけなさい。

⑴　本体の大きさの選定

⑵　塗料供給方法の選定

⑶　塗料ノズル口径の選定

⑷　空気使用量の選定

⑸　スプレーパタンの大小の選定

2　次の文は静電塗装に関する原理を記したものである。正しいと思われる項に○印をつけなさい。

⑴　塗料を浸漬塗りして，余分の塗料を電気力を利用して短時間に取り除く装置をいう。

⑵　塗料に高圧な空気を加えて特殊なノズルより噴霧させる装置をいう。

⑶　塗料を圧縮空気又は遠心力の作用で微粒化して電場内に分散させ，電荷をあたえて，被塗物の表面に均一に塗着させる装置をいう。

⑷　塗料に圧力を加えて，細長いオリフイズより流下させ，任意の厚みを有する塗膜を構成させ，これにコンベアベルト上を走る被塗物の上方より流下させて塗装する装置をいう。

⑸　空気圧縮により塗料をこまかい粒子にして，被塗物の表面に吹きつけて塗装する装置をいう。

3　塗膜の焼付乾燥炉の一つとして赤外線乾燥炉がある。次の文は赤外線炉について記述したものである。誤つているものに×印をつけなさい。

⑴　赤外線とは各種の電波や可視光線，紫外線，X線などと同様に電磁波の1種である。

(2) 赤外線による乾燥過程を分析してみると，赤外線より，照射された光線が物体に当たり，これが熱エネルギーに変化して物体の内部より乾燥されてゆく。

(3) 赤外線乾燥は加熱面の温度上昇が非常に早く，対流炉に比較して，温度調節が比較的正確でまた容易である。

(4) 熱が移動する方法には，伝導と対流と輻射の法があるが，赤外線乾燥は輻射作用により物体が加熱される。

(5) 欠点としては，被塗物の大小や形状により，温度差が生ずる。

4 次の文はスプレーガンの故障の現象と，その原因についてのべたものである。正しいものに〇印をつけなさい。

故障の現象　ノズル先端より塗料が漏れている。

原　　因 (1) 空気バルブパッキンの締めすぎ。

(2) 空気バルブシート部にゴミが付着している。

(3) ニードル弁，塗料ノズルが破損している場合。

(4) 空気バルブシート又はバルブ室シートの傷のとき。

(5) パッキングがゆるんでいるとき。

5 次の文はコンプレッサーの使用上注意すべき点についてのべたものである。誤つているものに×印をつけなさい。

(1) 吸気口にフィルターがついているので，どの場所に据えつけても差しつかえない。

(2)・水平にしておく。

(3) Vベルトがあまり強いと，モーターに圧力がかかり，弱いと効力が充分発揮できない。

(4) シリンダーの下にあるクランクケースに潤滑油を入れて，オイルゲージに示されている規定量を入れてやる。

⑸ コンプレッサーを始動するには，無負荷の状態にしてスイッチを入れる。

色彩問題 4題

1 一般に色相のうち最も彩度の高い色を原色と呼んでいる。塗料における3原色とは，どんな色相の組合せをいうか。次の組合せの中から正しいものに○印をつけなさい。

⑴ 白，黒，灰色 ⑵ 赤，緑，青 ⑶ 赤，青，黄 ⑷ 赤，紫，青
⑸ 赤，黄，青緑

2 色を科学的に表わす場合の基本となる要素が三つある。これは色の三属性と呼ばれている。三属性と思われるものに○印をつけなさい。

⑴ 色相，混色，暗色
⑵ 明度，純度，中性色
⑶ 色相，明度，彩度
⑷ 彩度，色相，調和
⑸ 寒色，暖色，暗色

3 マンセル表示法においてHv/cなる記号を用いて色を科学的に表わしている。Hv/cとは何を意味しているか。正しいものに○印をつけなさい。

⑴ 原色 補色/純度 ⑵ 補色 明度/彩度 ⑶ 色相 明度/彩度
⑷ 明度 色相/彩度 ⑸ 原色 彩度/補色

4 次の文は色の分類上の要語を簡単に説明したものである。誤つている要語に×印をつけよ。

⑴ 有彩色とは色相をもつた色で，赤，青，黄などをいう。
⑵ 明度とは色の明るさの度合をいう。
⑶ 無彩色とは色相をもたない色で白，黒，灰色等をいう。

(4) 彩度とは色の鮮かな度合をいう。濁つた色は彩度が高い。

(5) 色相とは赤，青などの色合で，無彩色は色相を持たない。

乾燥問題　2題

1　次の文は塗料の乾燥の定義と乾燥機構を記述したものである。文中誤つているものに×印をつけなさい。

(1) 塗料の乾燥とは物理的にはその流動性がなくなり，被塗物に密着固化して被膜を形成することである。

(2) 塗料の基準的乾燥機構を化学的に考察すると，揮発乾燥，酸化乾燥，重合又は縮合乾燥にわけられる。

(3) ラックニス，ラッカー（硝化綿）等の塗料は溶剤の蒸発によつて塗膜が固化するので，これらのものは揮発乾燥に属する。

(4) ペンキや油性ワニスは空気中の酸素を吸収して乾燥固化するので揮発縮合乾燥という。

(5) ポリエステル塗料，酸硬化型アミノアルキット樹脂塗料は，触媒剤によつて化学変化を起こして硬化するので，これらの乾燥を重合または縮合乾燥という。

2　多くの合成樹脂塗料は加熱や触媒剤の刺激により，化学的に反応を起こして，乾燥固化する。次の塗料中，これらの反応に属さないものに○印をつけなさい。

(1) メラミン樹脂塗料　(2) フタル酸樹脂塗料　(3) セラックワニス

(4) ポリエステル樹脂塗料　(5) アクリール樹脂塗料

木工編試験問題　5題

1　次の文は木材の漂白剤について記述したものである。誤つている文に×印をつけなさい。

⑴　漂白剤（亜塩素酸ソーダー）を塗布する場合には，植物性繊維の刷毛を用いて塗布すべきである。

⑵　漂白剤は何回塗布しても木肌をあらすことはない。

⑶　漂白剤として使用する薬品には過酸化水素，蓚酸，硫黄，亜塩素酸ソーダー等がある。

⑷　漂白剤の選定に当たつては，製品の状態及び仕上塗りの色調等を考慮して決定する。

⑸　漂白剤の濃度を規定以上に高くしても漂白効果はあがらない。

2　次の文は木材について記述したものである。正しい文に○印をつけよ。

⑴　木材の着色方法を大別すると水溶性染料着色，顔料着色，火力着色に大別される。

⑵　染料を化学的性質上よりわけると直接染料，酸性染料，塩基性染料とにわけられる。間色を出す場合には酸性染料と塩基性染料を混合して良い色調を出すことができる。

⑶　薬品を用いて木材を着色するには，木材の持つタンニン酸と，その他の薬品とが化学変化を起こして発色する。従つて材質によつて発色の色相を異にする。

⑷　目止剤の中に着色剤を混入して，着色と目止とを同時に行なう場合があるが，これらの方法は特に高級仕上の時に多く使用され，木理が非常に鮮明である。

⑸　素材の硬軟の度合がはなはだしい場合には，刷毛塗りで着色した方が色むらが生じない。

3　次の文は目止法について記述したものである。誤つているものに×印をつけなさい。

⑴　目止の目的は木材の木穴に目止剤を充填し，素地を平滑にすると同時に木

理を鮮明にし，且つ塗料の吸収を防止して塗料の節約を計ることである。

⑵ 目止作業を良好にするため目止剤には粒子の大きいもの，小さいものまた球型や，角型のものを適当に配合して使用する。

⑶ 一般に目止剤として使用されている顔料は砥の粉，硫酸バリウム，亜鉛華酸化チタン，リトホン等の体質顔料が使用されている。

⑷ 目止は目止剤を塗布後，半乾燥の状態になつたとき木理に対して円をえがくように木目にすりこみながら，余分な目止剤をふきあげると作業がしやすくよく埋まる。

⑸ 油性目止は水性目止に比して目やせや素地をいためることがない。

4 次の文はラッカー塗装上における注意事項を記述したものである。正しい文に○印をつけなさい。

⑴ ラッカー塗膜上に白く雲がかかつたような状態になるときは，温度が低く湿度が75%以下であるときに起こる。

⑵ 古い油性塗料の塗膜の上に中間塗料を施すことなく，じかにラッカーを塗布してもよい。

⑶ ラッカーは揮発速度が速いので，乾燥不充分な塗面に塗り重ねても亀裂を生ずる原因とはならぬ。

⑷ 仕上面を研磨する場合には，24時間以上放置してから行なうとよい。

⑸ ラッカー塗装時の適温は10°Cである。

5 次の文は酒精ワニスの塗装法を記述したものである。正しい文に○印をつけなさい。

⑴ 工程としては素地調整，着色，目止，下塗り，上塗りを経て，最後にたんぽずりをして仕上とする。

⑵ 酒精ワニスは耐水，耐熱であり，使用方法が簡単であるので，市場ではこの方法を多く採用している。

⑶　酒精ワニスを塗布した茶卓子によく茶碗のあとが白くのこつているが，これは塗膜が還元されているので，ラッカーシンナーでふきとるとよい。

⑷　雨天の時又は湿気が多いときは白化現象を起こす。これを防止するためにリターダーシンナーを少量混入するとよい。

⑸　たんぽずりの溶液の粘度は最初は薄く，光沢が出るにしたがつて粘度の高い液を使用する。

建築編試験問題　5題

1　次の文はボイル油についての性状について記述したものである。正しい文に〇印をつけなさい。

⑴　乾性油を高温に加熱した重合油であつて，光沢や耐候性が良いが，乾燥が非常におそい油である。

⑵　堅練りペイントを溶いて調合ペイントを作る材料であつて，乾性油に空気を吹こみながら，100°C位にたいて乾燥剤を入れたものである。

⑶　乾性油を酸性白土や活性炭素などで脱色した淡色の油で，白ペイントだけに使用する。

⑷　ボイル油は塗料製造過程における中間製品で，市場には販売されていない。

⑸　フタル酸樹脂塗料にまぜて，光沢を出すために使う。

2　次の文は木部油性ペイント塗りの素地ごしらえの工程と要領を記してあるが文中最も正しいものに〇印をつけなさい。

⑴　よごれ付着物を除去するには濃度の苛性ソーダを使用する。

⑵　やにの処理は焼ごてを当てるか，ラッカーシンナーでふきとる。

⑶　研磨紙ずり（ペーパーかけ）は，一般に研磨紙#120～150を使用して，木理に平行に研磨することが最もよい。

⑷　節止用塗料は硝化綿（ラッカー）塗料か，又はセラックワニスを使用し，

塗り回数は2～4回塗布する。

(5) 穴うめ用パテとはガラスパテを指す。使用に当たつては，ゴールドサイズを2割程度混入して用いる。

3 次の文は屋内木部油性ペイント3回塗り（B種淡彩仕上）の塗装工程である。正しいものに○印をつけなさい。（日本塗装工業会，建築学会共通仕様書より）

(1) ① 素地ごしらえ（よごれ付着物の除去—やにの処理—研磨紙ずり—節止—穴うめ）→ ② 研磨紙ずり→ ③ 下塗り1回→ ④ パテかい→ ⑤ 研磨紙ずり→ ⑥ 中塗り1回→ ⑦ 研磨紙ずり→ ⑧ 上塗り1回

(2) ① 素地ごしらえ（内容略）→ ② 研磨紙ずり→ ③ 下塗り1回→ ④ パテかい→ ⑤ 研磨紙ずり→ ⑥ 中塗り1回→ ⑦ 研磨紙ずり→ ⑧ 中塗り2回→ ⑨ 研磨紙ずり→ ⑩ 上塗り1回

(3) ① 研磨紙ずり→ ② 節止→ ③ 穴うめ→ ④ 研磨紙ずり→ ⑤ ボイル油（地塗り）→ ⑥ 中塗り1回→ ⑦ 上塗り1回

(4) ① 研磨紙ずり→ ② 目止→ ③ ボイル油1回塗り→ ④ 研磨紙ずり→ ⑤ 下塗り1回→ ⑥ 研磨紙ずり→ ⑦ 中塗り1回→ ⑧ 乾燥（24時間）→ ⑨ 中塗り1回→ ⑩ 上塗り

(5) ① 素地ごしらえ→ ② 研磨紙ずり→ ③ 下塗り（ウッドシーラー）1回→ ④ 中塗り（サンデングシーラー）2回→ ⑤ 研磨紙ずり→ ⑥ 上塗り（油性ペイント）1回

4 亜鉛メッキの下地作業には次の方法がある。誤つているものに×印をつけなさい。

(1) トタン板を3カ月程度雨露にさらした後に塗装すると良い。

(2) 蓚酸のごとき弱酸をもつて表面を侵かして塗装する。

(3) 塩化銅，酢酸銅，硫酸銅のいずれかの3～4％水溶液を塗布した後に塗装

する。

(4) 苛性ソーダーの30％水溶液を塗布した後塗装する。

(5) ウオッシュプライマーか又は亜鉛メッキ面用ペイントを塗布する。

5 次の文は建築塗装に用いる変り塗りの塗装法を記したものである。誤つているものに×印をつけなさい。

(1) 塗面に粉末コルクを塗込み，色彩ペイントでその面を塗る方法をコルク塗装という。

(2) 壁面を麻布，寒冷紗等の布地を用いて糊等に貼りつけ，その上にペイントを塗布，乾燥後塗面をペーパーで研磨し，更につや消しペイントを塗布して仕上げたものを布張塗装という。

(3) 地色塗りをした上に海草，人毛，綿等にほかの塗料を使用して軽く塗面をたたいて仕上げたものをゾラコート塗装という。

(4) 堅練りペイントを塗面に塗付け，その上を細かく木べら等で叩いて凸凹にしたのをスチップル塗装という。

(5) 金属面に高級な木目を人為的に描き現わした塗装方法をいう。

金属塗装編試験問題 5題

1 次の方法の中で脱錆処理のできない項に×印をつけなさい。

(1) 酸洗い法

(2) サンドブラスト法

(3) りん酸系洗浄剤による法

(4) トリクレン洗い法

(5) 液体ホーニング法

2 溶剤脱脂に使用する溶剤として具備すべき条件がある。次の条件の中より誤つているものに×印をつけなさい。

(1)　油脂を溶かす力があること。
(2)　引火性が無いこと。
(3)　有害でないこと。
(4)　脱錆能力のあること。
(5)　金属面を腐蝕しないこと。

3　次の文は前処理作業にでてくる要語の意味を記述したものである。文中誤りのあるものに×印をつけなさい。

(1)　スケールとは，鉄を高温で加工すると酸化され，鉄の表面に酸化鉄の皮膜が生ずる。この酸化物の層をいう。
(2)　赤サビの主成分は水酸化鉄である。
(3)　界面活性剤とは，乳化，洗滌，滲透，分散，発泡等の作用を行なう表面活性物質である。
(4)　トリクレンとはトリクロールエチレンと称する有機溶剤をいう。
(5)　ＰＨとは酸素イオン指数のことをいう。

4　素地調整された鋼板にメラミン樹脂塗料を焼付けする場合，もつとも簡略な塗装系は次のうちどれか。適当と思われるものに○印をつけよ。

(1)　プライマサーフエサー──→焼付──→空研ぎ──→上塗り──→焼付
(2)　中塗り──→上塗り──→焼付
(3)　プライマー──→焼付──→空研ぎ──→パテ──→焼付──→水研ぎ──→乾燥──→サーフエサー──→焼付──→水研ぎ──→乾燥──→上塗り──→焼付
(4)　プライマーサーフエサー──→焼付──→水研ぎ──→水きり乾燥──→上塗り──→焼付
(5)　上塗り──→焼付──→空研ぎ──→上塗り──→焼付

5　次の事項は燐酸塩皮膜の特性を記述したものである。正しいものに○印を

つけなさい。

(1)　耐摩耗性が非常に小さいので，塗装しなければならぬ。

(2)　電気の絶縁性が小さい。

(3)　水に溶けやすい。

(4)　塗装下地として密着性がすぐれている。

(5)　耐蝕性がない。

被塗物編試験問題　5題

1　次の文は金属材料について記述したものである。記述中誤つているものに×印をつけなさい。

(1)　金属は熱や電気の伝導率は木材より大きく，熱による膨脹も大である。

(2)　鉄や鋼の欠点はサビやすい。炭素量の多いものほどサビが著しい。

(3)　サビの発生を防ぐためにはできるだけ乾燥状態を保ち，水分，酸，アルカリ，塩分にふれないようにすることが大切である。

(4)　サビは酸化作用によつて促進されるので，酸素を含む化合物と接触しないようにする。

(5)　完全な脱錆をしなくても，防錆塗料を塗布すれば，サビの発生を抑制することができる。

2　次の文は木材について記述したものである。正しいものに○印をつけなさい。

(1)　木材は比重が大きく，その割に強度が小さい。

(2)　木材は塗料を吸収し薬品による着色が不可能である。

(3)　木材は多孔質のために水分を吸収又は発散して変形する。

(4)　木材は樹心に近い部分を辺材といつて，樹脂分は少なく耐久性がない。

(5)　一般に硬木とは針葉樹を，軟木とは広葉樹をいう。

3　次の文は木材と塗装との関係を記述したものである。記述中誤つているものに×印をつけなさい。

(1)　軟木には一般に樹脂，揮発分，水分を含むことが多く樹脂，揮発成分は塗膜の乾燥を遅くさせ，光沢の消失，膨れ，着色汚点を作る。

(2)　一般にマツ，スギ，ヒノキ等の針葉樹材には，不透明塗装が多く行なわれている。

(3)　透明塗装には広葉樹材が多く使用される。

(4)　一般に塗装される木材の含水率は30～40％が最適である。

(5)　木材の樹皮に面した側を木表といい，樹心に面した側ものを木裏という。一般に透明仕上をする場合には，木表の方を塗装するのが一般的である。

4　次の文は木質材料についての説明を記述したものである。誤つているものに×印をつけなさい。

(1)　繊維板と有機質の繊維を主原料として，乾式又は湿式で製板して加圧板状としたものである。

(2)　繊維板には軟質，半硬質，硬質の種類があり，硬質，半硬質の繊維板を建築ではテックスと称し，硬質繊維板はハードボードと呼ばれている。

(3)　木材を削片したものに接着剤を加えて加圧板状にしたものをチーブボードという。

(4)　テックス類に塗装する塗料はラッカーエナメルが良い。

(5)　木毛セメント板は，木毛とセメントで結合した板状の加工製品である。

5　次の文は建築物に用いる材料の組成を記述したものである。記述中正しいものに○印をつけなさい。

(1)　角又に水を加えて煮沸溶解して作つた粘稠な液と，硝石灰をこね合わせて作つた材料をプラスターといい，壁材料に使用する。

(2)　苦土質，石灰石の低温焼成クリンカーを乾式消化して水和し，粉石ふるい

わけしたものを漆喰という。

(3) モルタルとはセメントと砂との配合比3：4を，水で練り合わせたものに石灰，プラスター少量を混和したものである。

(4) モルタル，コンクリートより遊離する水分は，酸性反応をますので油性ペイントは使用できない。

(5) モルタル，コンクリートの表面は多孔質であるので，水分を吸収しやすい。吸収された水分は遊離石灰水となり，アルカリを多量に含んでいるので，これが油脂と作用して鹸化作用を起こして石けんとグリセリンを作り，展色剤は破壊される。

模擬試験問題の答

P331　1＝(5)，2＝(3)，3＝(3)，
P332　4＝(3)，5＝(1)，
P333　1＝(3)，2＝(3)，3＝(3)，4＝(4)，
P334　1＝(4)，P334　2＝(3)，
P334—335　1＝(2)，2＝(3)，
P335—336　3＝(3)，4＝(4)，5＝(1)，
P337　1＝(2)，2＝(3)，
P338　3＝(1)，4＝(4)，
P339　5＝(3)，1＝(4)，
P340　2＝(4)，3＝(5)，4＝(1)，
P340—341　5＝(4)，1＝(5)，2＝(3)，3＝(4)，4＝(4)，
P342—343　5＝(5)，

著者略歴

大正15年	長野県に生まれる
昭和24年3月	早大高工(旧)木材工業科卒
24年5月	長野県立木曾山林高校教諭
26年7月	東京都品川公共職業補導所勤務
36年	中央職業訓練審議会専門調査員(労働省) 木工塗装工技能検定委員 木工塗装工技能検定問題作成委員
現　在	東京都品川職業訓練所塗装科(東京都技師) 主任



昭和39年1月20日　印刷
昭和39年1月30日　発行

塗装技術と作業 ©

定価　680円

校閲　為広重雄
著者　堀内慶治
発行者　池田敏子
印刷者　松沢印刷株式会社

藤沢市鵠沼2501番地
(東京都千代田区神田三崎町2の24)
発行所　株式会社 池田書店
電話　東京(331)5963番
振替口座 東京 165425番

落丁・乱丁本はお取替致します。